Systematischer

Grundriss

der

allgemeinen

Experimentalchemie

zum

Gebrauch seiner Vorlesungen

entworfen

von

D. Sigismund Friedrich Hermbstädt,

der Römisch-Kayserlichen Akademie der Naturforscher; der Churfürstlich-Maynzischen Akademie der Wissenschaften, und der naturforschenden Gesellschaft zu Halle, Mitglied.

Erster Theil.

Berlin, 1791.

bey Heinrich August Rottmann,

Königlichem Hofbuchhändler.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Seiner Excellenz

dem

Hochwürdigen und Hochgebornen

Herrn

Otto Carl Friedrich Freyherrn von Voß

Domprobst zu Havelberg; des St. Johanniterordens Ritter;
Erbherr auf Birkholz, Buch, Carow, Flatow und
Wartenberg ꝛc.

Seiner Königl. Majestät von Preussen

Geheimen Etats- Krieges- Finanz- und wirklich dirigirendem Minister und Vicepräsident bey dem General- Ober- Finanz- Krieges- und Domainen-Directorio; Chef des Departements der Churmark; Chef-Präsident der Churmärkschen Krieges- und Domainen-Cammer; Haupt-Ritterschafts-Director und Deputatus perpetuus der gesammten Ritterschaft ꝛc. ꝛc.

meinem Gnädigen Herrn.

Hochwürdiger!

Hochgeborner Freyherr!

Hochgebietender wirklich geheimer und dirigirender Etats-Minister!

Gnädiger Herr!

Ganze Provinzen, ganze Stände der ausgebreiteten Preußischen Monarchie, verehren in Ewr. Hochfreyherrl. Excellenz einen Vater und Wohlthäter, einen erhabenen Ur-

heber, Beschützer und Beförderer, ihres Glücks. Jeder Biedergesinnte betet, mit Ehrfurcht für Ew. Hochfreyherrl. Excellenz durchdrungen, zur Vorsehung, um die Erhaltung und das Wohlseyn seines erhabenen Wohlthäters; jeder, der auf die hohe Gnade Ewr. Hochfreyherrl. Excellenz Anspruch machen darf, übt mit Heiterkeit die Pflichten seines Dienstes: überzeugt, daß dadurch nur allein er sich diese Gnade erwarb, daß er sich derselben nur dadurch würdig machen kann.

Seitdem ich das Glück genieße, im Dienste meines allergnädigsten Königs zu seyn, geruheten Hochdieselben, auch meinen Eifer, welcher mich bey der Ausübung meiner Amtspflichten beseelt, mit einem gnädigen Wohlgefallen zu be-

merken. Stolz darauf, von einem so erhabenen Beschützer und Beförderer alles Nützlichen, mich bemerkt zu sehn, wird dieses meinen Eifer, wenn er es werden kann, vervielfältigen; ich werde meinen Ruhm darin suchen, wenn ich durch die pünktlichste Ausübung meiner Dienstgeschäfte, die Erwartung Ewr. Hochfreyherrl. Excellenz nur einigermaßen zu erfüllen vermögend bin, deren Erfüllung mir stets am Herzen liegt.

Längst vom innigsten Gefühle der Dankbarkeit durchdrungen, für die gnädigen Gesinnungen, womit mich Ew. Hochfreyherrl. Excellenz zu beglücken geruheten, fand ich doch nie Gelegenheit, Hochdenenselben dieses Gefühl der Dankbarkeit bemerkbar zu machen; und womit könnte ich dieses wohl besser, als durch

den Beweis, daß ich auch die übrigen Stunden, die mir nach der Ausübung meiner Berufsgeschäfte frey bleiben, dazu anwende, um mich, durch litterärische Arbeiten, andern nach Möglichkeit nützlich zu machen.

Um Ewr. Hochfreyherrl. Excellenz diesen Beweis wirklich zu geben, unterstehe ich mich, Hochdenenselben, als einem erhabenen Kenner und Beschützer der Wissenschaften, gegenwärtiges Werk, das ich zum Leitfaden bey meinen Vorlesungen, und zum Handbuche für meine Zuhörer ausgearbeitet habe, in Unterthänigkeit zuzueignen. Geruhen Ew. Hochfreyherrl. Excellenz diese Kühnheit, dem innigsten Gefühle der Dankbarkeit und Verehrung zuzuschreiben, und sie als ein klei-

nes Merkmal derselben anzusehen. Sollte der innere Werth dieses Werkes der Mühe entsprechen, die ich auf dessen Ausarbeitung verwendet habe, so verdanke ich dieses allein dem Eifer, der mich dabey beseelte, auch hierdurch mich der hohen Gnade Ewr. Hochfreyherrl. Excellenz, einigermaßen würdig zu machen.

Nichts habe ich mehr hinzuzusetzen, als daß ich die Vorsehung anflehe, in Ewr. Hochfreyherrlichen Excellenz, mir, wie allen denen, die sich bestreben, Hochdero Gnade sich würdig zu machen, einen erhabenen Beschützer und Wohlthäter, bis an das späteste Ziel menschlichen Alters, zu erhalten. Möchten sie erhört werden, diese ungeheuchelten Bitten! und gewis sie werden es; so werden da-

durch die innigsten, die wärmsten Wünsche dessen erfüllt, der die Ehre hat mit dem tiefsten Respect zu seyn

Ewr. Hochfreyherl. Excellenz

meines Gnädigen Herrn

unterthäniger Diener

Hermbstädt.

Vorrede.

Nicht ohne Schüchternheit, überliefere ich hier der Beurtheilung jedes Unbefangenen und Sachverständigen, mein chemisches Handbuch, das, nicht dem Mangel an brauchbaren chemischen Handbüchern, nicht der Neigung, selbst ein Lehrbuch geschrieben zu haben, sein Daseyn verdankt; sondern allein der Nothwendigkeit, in der ich mich befand, mir bey meinem Vortrage einen Leitfaden, nach einem mir selbst gewählten Plane, und meinen Zuhörern, ein Compendium zu geben, das ihnen die vorzüglichsten Lehrsätze, mit den nöthigsten Definitionen erläutert, bey der Wiederholung, wieder ins Gedächtnis zurückrufte, die ihnen durch den mündlichen Vortrag, verbunden mit der praktischen Ausübung, bekannt worden waren.

Seit vier Jahren, da ich die Chemie nach ihrem ganzen Umfange, theoretisch und praktisch, in halbjährigen Cursionen vortrage, empfand ich die Nothwendigkeit, mir einen eigenen Plan zu entwerfen, nach welchem ich meine Zuhörer immer vom Bekannten zum Unbekannten überzuführen suchte. Die Erfahrung lehrte mich, daß dieser Plan für meine Zuhörer, die größtentheils angehende Aerzte sind, der bequemste sey; nicht ohne inniges Vergnügen sahe ich sie wichtige Fortschritte in der Chemie machen; ihre Fragen, die sie mir von Zeit zu Zeit nach geendigten Vorlesungen, oder bey kleinen Examinirübungen vorlegten; ihre Antworten, die sie mir auf meine Fragen ertheilten, schienen mir zu beweisen, daß sie nach meinem Plane richtige Begriffe erlangt hatten, folglich daß mein Plan gut sey.

Sehr bald erkannte ich aber auch, wie mühsam es für meine Zuhörer war, meine Hefte, in welchen ich meinen Leitfaden entworfen hatte, abzuschreiben, und doch hielt ich dieses für nöthig, um

sie, bey ihren eigenen Wiederholungen, zum Nachlesen anzuwenden. Schon damals war es der einstimmige Wunsch meiner Zuhörer, meine Hefte gedruckt zu besitzen, und ich nahm mir auch wirklich vor, ihren Wunsch zu erfüllen, so bald mir die dazu nothwendige Muße zu Theil werden würde, die eine genauere Ausarbeitung meiner Hefte erforderte. Dazu kam noch die neue Periode der Chemie, welche die französischen Chemisten zu veranlassen anfingen; sie war größtentheils mit Schuld daran, daß ich meinen Vorsatz von einer Zeit zur andern immer mehr aufschob; noch zu dunkel in sich selbst, um sie früher gehörig benutzen zu können, schien sie mir im gegenseitigen Falle doch wieder zu wichtig, um sie ganz mit Stillschweigen zu übergehen. Daher begnügte ich mich damit, beym mündlichen Vortrage, meinen Zuhörern das Wichtigste aus diesem neuen Systeme bekannt zu machen, und meine Hefte selbst von Zeit zu Zeit umzuarbeiten und zu verbessern, so wie es mir meinem Plane angemessener zu seyn

schien, und so entstand allmählig das gegenwärtige Werk.

Das ganze Lehrgebäude der Chemie, befindet sich jetzt in einer critischen Lage. Die Hauptstütze, woraus so manche schöne Theorie floß, die Lehre vom Phlogiston, ist erschüttert, und nur mit Mühe kann sie noch vom gänzlichen Sturze zurückgehalten werden. Zwey neue körperliche Grundstoffe, das Oxigen und das Hydrogen, sind es, wodurch die ersten Männer unter Frankreichs Chemisten sich bemühen, zwey neue Grundpfeiler, zu einem neuen Systeme zu befestigen; und die Fortschritte, welche sie bis jetzt gemacht haben, der Zufluß an Materialien, die ihren Bau begünstigen, die Politur, die jedes einzelne Material anzunehmen fähig ist, die Leichtigkeit, mit der sie sich in einander fügen lassen, setzt den unparteyischen Beobachter in eine mit Erstaunen verbundene Ueberraschung. Unter solchen Umständen mit trotzendem Vorurtheil, selbst in mehrern Fällen wider die Ueber-

zeugung, auf das alte System allein zu bauen, wichtige Mängel und Unvollkommenheiten, die es uns darbietet, mit einer ans Alte klebenden Selbstgenügsamkeit nicht sehen zu wollen, schien mir an Thorheit zu grenzen. Jenes System aber ganz zu verlassen, und das neue allein zum Grunde zu legen, schien mir Vorwitz zu verrathen. Ich wählte daher den Mittelweg; ich trug beyde Systeme vor; definirte die Erfolge, welche die Thatsachen darbieten, nach beyden Theorien, ohne die eine zu begünstigen, oder die andere zu verdammen; ich begnügte mich blos, hin und wieder ihre Verschiedenheiten merkbar zu machen, so wie die nöthigen Mittel an die Hand zu geben, durch die sie verglichen werden können: auf diese Art wird der Schüler mit beyden Systemen bekannt, und es steht ihm frey, sich selbst eins zum Muster zu wählen, welches ihm das natürlichste zu seyn scheint. Eben so wenig hielt ich es für zweckmäßig, in einem Lehrbuche Lieblingsmeinungen verschiedener Chemisten vorzutragen; sie

machen den Zuhörer, der nicht alles mit einemmal fassen kann, verwirrt, und der mündliche Vortrag ist schon hinreichend, sie zu erwähnen und zu würdigen. Desto mehr glaubte ich mich aber an ausgemachte, und durch die öftere Erfahrung bestätigte Thatsachen halten zu müssen, denn sie allein sind die Seele jedes Lehrgebäudes: die Theorien dienen blos zum äußerlichen Schmuck. Ich befürchte daher keinesweges, daß man mir wegen meiner gewählten Methode einen Vorwurf machen wird, wenigstens glaube ich mich durch die angeführten Bewegungsgründe, hinreichend gerechtfertigt zu haben.

Ein anderer Umstand, der mir vielleicht eher zum Vorwurfe gereichen könnte, ist die scheinbare Voluminosität des Werks; aber auch diesen Umstand hoffe ich hinreichend rechtfertigen zu können: denn einmal mußte ich mich an die Reichhaltigkeit der Gegenstände binden; zweytens war es meine Absicht, kein trockenes Verzeichnis von Thatsachen zu liefern, sondern durch die beygebrachten Erläuterun-

gen meinen Zuhörern einen Wink zu geben, wie sie sich im theoretischen Theile der Chemie üben könnten. Zwar habe ich mich, um keinen Raum unnütz zu verschwenden, so sehr dabey eingeschränkt, daß das, was ich gesagt habe, — und ich glaube nicht mehr gesagt zu haben, als was unumgänglich nothwendig gesagt werden mußte, — nicht hinreichend seyn würde, meine Zuhörer ganz mit den Theorien der Chemie bekannt zu machen; es wird aber doch hinreichend seyn, ihnen bey der eigenen Wiederholung, alles dasjenige, was ihnen durch den mündlichen Vortrag weitläuftiger bekannt worden ist, wieder ins Gedächtnis zu rufen.

Eben so wenig wird man es mir zum Vorwurfe machen, daß ich mehrere Zweige der Physik, die man sonst in chemischen Lehrbüchern nicht abzuhandeln gewohnt ist, in meinem Buche eingeschaltet habe. Ich wollte keinen einzelnen Zweig der Chemie, sondern diese weitläuftige Wissenschaft in ihrem ganzen Zusammenhange abhandeln; und

eben hierbey erkannte ich nur zu oft, wie innig die Physik mit der Chemie verwandt ist, wie sehr sich eine zweckmäßige Uebersicht der einen Wissenschaft, auf eine vorhergegangene Erkenntnis der andern gründet. Nicht immer kann ich aber, die physische Erkenntnis der natürlichen Körper, bey meinen Zuhörern voraussetzen, und doch schien es mir der Natur der Sache gemäs, ihnen erst die physischen Eigenschaften vorauszuschicken, bevor ich sie zu den chemischen überführte; hier glaube ich beydes so verbunden zu haben, wie es die Grenzen eines Lehrbuches möglich machten.

Daß ich bey der Ausarbeitung dieses Buches, die dazu gehörigen Erfahrungen anderer berühmten Chemisten benutzt habe, wird man hoffentlich an mehrern Stellen bemerken. Nur selten aber habe ich die Männer genannt, denen ich sie abborgte, denn borgen darf ich es doch wohl nur nennen, da ich mit Vergnügen sehe, daß man auch diejenigen Thatsachen, die mir eigenthümlich zugehören, in

andern Werken benutzt hat; durch die Verschweigung ihres Namens habe ich aber keinesweges die Absicht, dasjenige mir zuzueignen, was Andern zugehört; so etwas würde nur Unwissenheit verrathen, und ist in meinen Augen abscheulich; allein der eingeschränkte Raum gebot es mir, nur die Männer zu nennen, aus deren Schriften ich ganz wichtige Bemerkungen entlehnt hatte, bey den allgemeinern, glaubte ich den Raum dazu ersparen zu dürfen. Daß ich übrigens bey jedem noch nicht hinreichend ausgemachten Gegenstande, mit der offensten Unparteylichkeit zu Werke gegangen bin, davon wird man auf jeder Seite die deutlichsten Beyspiele finden.

Dies ist es alles, was ich meinem Buche voranschicken zu müssen glaubte. Der dritte Theil, welcher den Metallen gewidmet ist, wird, mit allen dazu gehörigen Tabellen und einem vollständigen Register über alle drey Theile, eben so stark werden, als jeder der vorhergehenden, und gleich gegen Johannis er-

scheinen. Wenn ich mehr auf Interesse und Allgemeinheit der Gegenstände, mehr auf Treue, als auf Delicatesse im Vortrage, Rücksicht genommen habe, so schreibe man das erstere meinem Bestreben, mich nützlich zu machen, das letztere aber der mir fehlenden Eleganz im Styl zu; Incorrektheit in der Sprache und Provinzialismus im Ausdruck, wird man mir hoffentlich nicht zur Last legen können.

Berlin, am 26sten April 1791.

Der Verfasser.

Systematischer Grundris

der allgemeinen

Experimentalchemie.

Einleitung.

§. 1.

Ist uns ein Körper nach seinen innern und äußern Eigenschaften bekannt, so haben wir einen Begriff von seiner Natur. Sind wir aber bemühet, uns von allen vorkommenden natürlichen Körpern dergleichen zweckmäßige Begriffe zu verschaffen, so erwächst hieraus eine der unbeschränktesten Wissenschaften, die man Naturkunde, oder auch Naturweisheit (Philosophia naturalis) nennt; eine Wissenschaft, die den menschlichen Verstand eben so sehr aufklärt, als sie unsre Ideen verfeinert; und daher mit Recht als der koncentrirteste Inbegriff alles menschlichen Wissens und aller menschlichen Weisheit betrachtet werden kann.

§. 2.

Um in dem Studio der Naturkunde einige reelle Fortschritte zu machen, und die dadurch erlangten Begriffe, von der Beschaffenheit der natürlichen Körper, nicht zu verwirren, ist es nöthig, die Eigenschaften derselben unter drey Gesichtspunkten zu betrachten, und zwar:

a) historisch, indem wir ihren Geburtsort, so wie ihre vorzüglichsten äußerlichen Merkmale bestimmen, und sie dadurch gehörig zu unterscheiden lernen;

b) physisch, indem wir bemühet sind, ihre Verhältnisse, Eigenschaften und Wirkungen gegen einander zu bestimmen, und die Gesetze zu ergründen, nach welchen sie erfolgen;

c) chemisch, indem wir von der Grundmischung der Körper, so wie von der Grundmischung ihrer Bestandtheile, und von den Verhältnissen, in welchen sich die letztern zusammen vereinigt befinden, zweckmäßige Begriffe zu erlangen suchen.

Nach einer solchen verschiedenen Betrachtung der natürlichen Körper, zerfällt also die Naturkunde in drey besondere Zweige, die durch die Benennungen Naturgeschichte, Naturlehre und Chemie von einander unterschieden werden, von denen aber jeder einzelne Zweig, bey der Mannichfaltigkeit der natürlichen Körper, eine eigene Wissenschaft darstellet, die selbst wieder mehrere Unterabtheilungen erleidet.

§. 3.

Die Naturgeschichte (Historia naturalis), welche sich blos mit den äußern, in die Sinne fallenden Eigenschaften der Körper beschäftiget, indem sie deutliche Merkmale an ihnen kennen lehret, wodurch sie nach ihrer Figur, Farbe, und nach der verschiedenen Gestalt ihrer körperlichen Theile, unterschieden werden können; indem sie uns ihren Geburtsort, ihre Familien, Arten und Varietäten

angiebt u. s. w., ist eine so weitläufige Wissenschaft, daß sie gleichfalls in mehrere Unterabtheilungen gebracht worden ist, wobey man die natürlichen Körper in drey verschiedene Reiche zu theilen pflegt; eine Eintheilung, die mehr zur Bequemlichkeit, als nach Gründen angenommen werden kann.

a) Das erste von diesen Reichen, ist das Mineralreich (Regnum minerale). Hierzu werden ganz füglich alle diejenigen Körper gerechnet, welche keinen organisirten Körperbau und keine freywillige Beweg-kraft besitzen; die sich nicht durch wirkliche Befruchtung fortpflanzen können; sondern ihre Erzeugung und eigenthümliche Bildung, nur allein der Zusammenhäufung einer Anzahl sehr kleiner gleichartiger und ungleichartiger Theile zu danken scheinen *). Dahin gehören also alle Erden, Steine, Salze, Metalle u. s. w.

b) Das zweyte ist das Pflanzenreich (Regnum vegetabile). Hierzu gehören alle Pflanzen, Bäume, Kräuter, Stauden, Sträucher u. s. w., so wie auch die Bestandtheile, die sie entweder von selbst darbieten, oder die man durch chemische Mittel daraus abscheiden kann, als Harze, Gummi, Oele u. s. w. Den Vegetabilien fehlt es zwar nicht an einem orga-

*) Einige Gelehrte nehmen ein eigenes ursprüngliches Salzwesen an, dessen Daseyn in den unorganisirten Körpern sie als die belebende Ursache betrachten, wodurch sie ihre bestimmte Figur erhalten sollen. Man lese darüber Scopoli Anfangsgründe der Metallurgie 1789. S. 6. Ein solches Wesen ist aber wohl schwerlich erweisbar.

nisirten Körperbau, auch besitzen sie das Vermögen, sich unter einander fortzupflanzen; es mangelt ihnen aber die Kraft zu denken, und sich freywillig von einem Orte an den andern zu bewegen; auch unterscheiden sie sich nach dem berühmten Hedwig noch dadurch von den Thieren, daß sie ihre Geschlechtstheile alle Jahre ablegen, und neue bekommen.

c) Das dritte ist das Thierreich (Regnum animale). Hierzu gehören alle diejenigen natürlichen Geschöpfe, welche sich nicht allein durch einen organisirten Körperbau, durch Begattungsvermögen, und durch willkührliche Bewegung; sondern auch durch Begattungstrieb, Besinnungskraft, und wirkliches Leben von den Gliedern der beyden vorhergehenden Reiche auszeichnen.

§. 4.

Die Naturlehre (Phylica) ist von der Naturgeschichte sehr verschieden. Sie begnügt sich nicht an der blos anschaulichen Erkenntnis der Eigenschaften aller uns umgebenden Körper; sie sucht vielmehr ihre besondern natürlichen Wirkungskräfte auf; sie zeigt uns bestimmte Gesetze, nach welchen sie wirken, und erklärt nach eben diesen Gesetzen, die durch ihre gegenseitigen Wirkungen hervorgebrachten Phänomene. Sie stützt sich aber auf Versuche, und wird durch Erfahrungen geleitet, welche durch jene über die naürlichen Körperkräfte erforscht werden müssen. Auch diese Wissenschaft kann in mehrere besondere Zweige getheilt werden, wovon aber jeder einzelne, nur einen abgerissenen einzelnen Theil des Ganzen ausmacht.

§. 5.

Die Chemie (Chemia, Chymia) ist endlich derjenige Zweig der Naturkunde, welcher uns am tiefsten in ihr Innerstes führt. Sie allein giebt uns den letzten Aufschluß über die natürliche Grundmischung der Körper; sie allein giebt uns Mittel an die Hand, die Körper in ihre Bestandtheile zu zerlegen, und durch die Wiedervereinigung der letztern neue Körper zu bilden, die oft die Natur selbst in einem solchen Zustande nicht aufzuweisen vermögend war. Obschon diese Wissenschaft von der Naturgeschichte und Naturlehre sehr abzuweichen scheint, so ist sie doch so nahe mit ihnen verwandt, daß die eine ohne Voraussetzung der andern, nicht gründlich erlernt werden kann.

§. 6.

Die Chemie kann ganz füglich unter zwey Gesichtspunkten betrachtet werden, einmal als chemische Kunst, und das andere mal als chemische Wissenschaft. So lange wir die durch die Chemie erlangten Kenntnisse von den Kräften und Eigenschaften der natürlichen Körper und ihren Bestandtheilen nur dazu anwenden, um andere Körper, die damit in Verbindung gebracht werden, dadurch zu zerlegen, sie zu veredeln, oder sonst auf eine Art zum bequemern Gebrauche im menschlichen Leben vorzubereiten, ist sie blos chemische Kunst. Wenn wir aber die Veränderungen der Körper, die, durch jene Operationen veranlasset, sich unsern Sinnen darstellen, genau untersuchen, wenn wir die besondern Phänomene, mit welchen sie begleitet sind, genau beobachten, und die Gesetze be-

stimmen, nach welchen sie gerade so und nicht anders erfolgen müßten, um Folgerungen daraus zu ziehen, die zu ihrer Erklärung befriedigend sind; dann erhebt sich die Chemie von der Kunst zur Wissenschaft; einer Wissenschaft, die in der That als der ädelste Zweig der gesammten Naturkunde betrachtet werden muß.

§. 7.

Da wir indessen keinen chemischen Lehrsatz als erwiesen und richtig anerkennen können, wenn er sich nicht, durch anschauliche Versuche mit natürlichen Körpern, vollkommen erweislich machen läßt; so müssen wir die Chemie als eine solche Wissenschaft betrachten, die sich auf Versuche und Erfahrungen gründet.

§. 8.

Da aber die Erfahrungen von den Wirkungen und Eigenschaften der natürlichen Körper, nur dann erlangt werden können, wenn man sie nach den chemischen Gesetzen in ihre ursprünglichen Bestandtheile zerlegt, und die Richtigkeit der Zerlegung dadurch außer Zweifel gesetzt wird, daß wir durch die Wiedervereinigung der gefundenen Bestandtheile denselben Körper wieder darstellen können, der der Zerlegung unterworfen wurde; so ist die Chemie eine Wissenschaft, welche lehret, wie man die natürlichen Körper nach bestimmten Gesetzen in ihre Bestandtheile zerlegen, und aus den letztern entweder den vorigen, oder ganz neue Körper zusammensetzen soll.

§. 9.

So lange wir die einmal erlangten chemischen Wahrheiten blos dazu anwenden, um uns dadurch von der Grundmischung der so mannichfaltigen Naturkörper zweckmäßige Begriffe zu verschaffen, und uns durch die Erkenntniß ihrer Bestandtheile und deren Eigenschaften, manche noch verborgene Naturkraft aufzuklären, manches natürliche Phänomen dadurch in ein helleres Licht zu setzen; so lange nennen wir diese Wissenschaft ganz füglich — philosophische Chemie (Chemia philosophica) — physische Chemie (Chemia physica) — oder auch reine Chemie (Chemia pura). Werden aber die erlangten Kenntnisse von den natürlichen Körpern und ihren Bestandtheilen zum verschiedenen Endzwecke und Nutzen im gemeinen Leben angewendet, dann erhält sie den Namen angewandte Chemie (Chemia applicata).

§. 10.

So groß auch immer der Wirkungskreis seyn mag, den die angewandte Chemie wirklich einnimmt, so kann dennoch die ganze Summe ihrer Anwendung ganz füglich unter drey Gesichtspunkten betrachtet werden:

a) als medicinische Chemie (Chemia medica), wenn sie auf die Erhaltung und die Gesundheit des thierischen Lebens angewendet wird;

b) als ökonomische Chemie (Chemia oeconomica), wenn sie dazu angewendet wird, um die rohen Naturkörper dadurch zu veredeln und zu verbessern, ihren Wachsthum selbst zu befördern und ergiebiger

zu machen, und ihre Anwendung zu unserer eigenen Erhaltung und zu verschiedenen Nothwendigkeiten, die der menschlichen Gesellschaft unentbehrlich sind, dadurch zu erleichtern;

c) als technische Chemie (Chemia technica); wenn sie dazu angewendet wird, um dadurch diejenigen Körper, die blos zu unserm Vergnügen und zu unserer Bequemlichkeit gereichen, zu verädeln und zu verschönern.

§. 11.

Die mediciniſche Chemie läßt sich ganz bequem in zwey Theile von einander absondern, und zwar:

a) in die physiologische Chemie (Chemia physiologica); indem wir die chemischen Grundsätze dazu anwenden, um die natürliche Beschaffenheit der festen und flüssigen Bestandtheile des thierischen Körpers, gehörig zu erkennen, durch die Erforschung ihrer Grundmischung sie von einander zu unterscheiden, und die Veränderungen gehörig zu beurtheilen, denen sie im gesunden und kranken Zustande des thierischen Körpers unterworfen sind;

b) in die pharmaceutische Chemie (Chemia pharmaceutica); indem wir die chemischen Grundsätze auf die Untersuchung derjenigen Materien anwenden, die als Arzneymittel bekannt sind; oder indem wir uns bemühen, rohe Naturkörper durch chemische Bearbeitung zu verädeln, unwirksame Theile von den wirksamen abzusondern, oder durch die Verbindung mehrerer Körper unter einander, sie zu wirksamen Arz-

neyen umzuändern. Sie lehret also überhaupt die Zubereitung der Arzneymittel, und wird, wenn man sie *allein* ausübt, Apothekerkunst (Pharmacia), vom φαρμακον der Griechen abgeleitet, genannt.

§. 12.

Die ökonomische Chemie, welche auch Erziehungschemie genannt wird, ist nicht weniger nützlich, als die vorhergehenden Theile. Sie ist dem praktischen Oekonomen eben so unentbehrlich, als dem Arzt die medicinische Chemie: denn indem sie uns die nöthigsten Kenntnisse von der Grundmischung des Erdreichs verschaffet, und uns seine Zuträglichkeit für den Wachsthum jedes einzelnen Produktes, das wir zu unserer Nahrung und Erhaltung nicht entbehren können, angiebt; lehrt sie uns zugleich die Mittel kennen, um die Produkte selbst zu veredeln, ihren Wachsthum zu vervielfältigen, und sie für unsern täglichen Gebrauch bequemer zu machen.

§. 13.

Die technische Chemie überhaupt, welche vorzüglich die Anwendung der chemischen Kenntnisse auf Künste und Manufakturen zum Gegenstande hat, ist man gewohnt in sehr verschiedene Zweige einzutheilen, und diese entweder nach der natürlichen Beschaffenheit derjenigen Körper, welche dadurch bearbeitet werden, oder nach den Operationen, denen man sie unterwirft, zu ordnen. Nach der ersten Eintheilungsart, welche die gewöhnlichste ist, zerfällt sie daher:

a) in die Metallurgie oder Metallchemie (Metallurgia). Sie ist einer der wichtigsten Zweige der technischen Chemie, der uns mit allen dem bekannt macht, was zur Ausbringung, Zugutemachung und zur nützlichen Vorbereitung der Metalle überhaupt gehört;

b) in die Probierkunst (Docimasia). Sie ist ein besonderer Theil der Metallurgie, und lehret, wie man die Erze im Kleinen probieren und untersuchen muß, um ihren Gehalt dadurch zu erforschen und ihre fernere Bearbeitung im Großen darnach einzurichten;

c) in die Salzchemie (Halurgica, Halotechnia). Sie lehret dasjenige, was zur Ausbringung, Zugutemachung und nützlichen Vorbereitung aller Salze überhaupt gehört; und ist ein sehr wichtiger Zweig der gesammten Chemie;

d) in die Phlolurgie oder Chemie der brennbaren Körper (Phlolurgia, Theiurgica). Sie erstreckt sich über die entzündbaren Körper überhaupt, und macht uns mit ihrer Erzeugung, Ausförderung, Zugutemachung und nützlichen Anwendung bekannt;

e) in die Glaschemie (Hialurgia). Sie macht uns mit der Verfahrungsart bekannt, auf welche Art und Weise man bey der Verfertigung des Glases überhaupt, und der feinern Glasarten insbesondere zu Werke gehen muß; ihr Umfang ist sehr groß;

f) in die Stein- oder Erdenchemie (Lythurgia). Sie hat die Aufsuchung, Ausförderung und Vorbereitung der Erden und Steine überhaupt zum Gegenstande; auch erstreckt sie sich über alle diejenigen

Künste und Manufakturen, denen die Bearbeitungen der Erden und Steine unterworfen sind;

g) in die Farbenchemie (Chemia tinctoria). Sie erstreckt sich über alles, was zur Erkenntniß der natürlichen Farbestoffe, ihrer Ausscheidung, Verfeinerung und Befestigung auf andere Körper gehört. Sie lehret die chemischen Grundsätze auf die Bereitung der Farben anwenden, ihre Nüancen vervielfältigen, und zeigt ihr Verhalten zu vielen andern Stoffen. Dieser Zweig der Chemie ist noch sehr mangelhaft bearbeitet, ob er schon die glänzendsten Vortheile erwarten läßt;

h) in die Gährungschemie (Zymotechnia). Sie begreift alle diejenigen Operationen in sich, welche eine Fermentation voraussetzen: als die Bereitung und Verädlung der verschiedenen Weine, Biere, der brennbaren Geister oder Spiritus; und endlich die ganze Lehre der Fäulnis (Putrefactio) oder der sogenannten faulen Gährung.

§. 14.

Eine solche Eintheilung hat zwar ihr Gutes, aber auch ihre Mängel. Keiner dieser einzelnen Zweige der Chemie kann gründlich ausgeübt werden, wenn man nicht alle, ihrem ganzen Zusammenhange nach, kennt; denn alle einzelne Theile hängen so an einander, daß es im Grunde nur eine einzige Chemie giebt, der alle jene einzelnen Gegenstände unterworfen sind, und der man daher mit vollkommenem Rechte den Namen der allgemeinen Chemie beylegt. Ein rationeller Chemist muß die all-

gemeine Chemie nach ihrem ganzen Umfange kennen, er darf sie aber nicht mit der Alchemie (Alchemia) verwechseln.

a) Hier etwas von der Geschichte der Chemie; vom Ursprunge der Alchemie; von der Abstammung des Wortes Chemie und von den verschiedenen Benennungen dieser Wissenschaft, als: Scheidekunst (Ars separatoria), spargirische Kunst (Ars spargirica), Destillirkunst (Ars destillatoria), hermetische Kunst, Pyrotechnie u. s. w.

§. 15.

Von dem Zusammenhange der körperlichen Theile überhaupt, und von ihrer Trennung.

Ein jeder materieller Körper, er sey fest, tropfbar, oder luftförmig, ist aus einer gewissen Anzahl einzelner körperlicher Theile zusammengehäuft, die mit einer gewissen Kraft, welche man Cohäsionskraft (Vim cohaesionis) nennt, zusammenhängen, und dadurch, nach ihrer Anzahl, eine größere oder kleinere körperliche Masse bilden. Diese Theile sind entweder gleichartig, oder ungleichartig. Gleichartige Theile (Partes similares) werden sie genannt, wenn jeder einzelne nur ein unverändertes abgerissenes Stück des Ganzen ausmacht. Ungleichartige Theile (Partes dissimilares) werden sie aber genannt, wenn sie in ihren Eigenschaften wirklich von einander verschieden sind, und eigentlich diejenigen Theile ausmachen, aus welchen der Körper in der Natur nicht zusammenge-

häuft, sondern wirklich zusammengesetzt, das heißt: chemisch erzeugt, war.

§. 16.

Die Verschiedenheit unter den Theilen eines Körpers, gründet sich auf die verschiedene Art seiner Zertheilung, welcher er unterworfen worden ist. Diese kann entweder mechanisch, oder chemisch seyn; und diesem zufolge entstehen dann auch zwey verschiedene Arten seiner Bestandtheile; nämlich mechanische, oder chemische.

a) Mechanische Bestandtheile (Principia mechanica) werden sie genannt, wenn der Zusammenhang, der sich blos angehäuften kleinern gleichartigen Theile eines Körpers, durch Reiben, Stoßen u. s. w. getrennt, und die Theilchen von einander abgesondert werden, ohne daß sie eine Veränderung in ihrer Grundmischung erleiden. Solche Theile eines Körpers werden daher auch, zum Unterschiede von den nachfolgenden (b), Grundmassen, Theilganze, oder ganze Theile (Partes integrantes) genannt. Beyspiele davon geben der zerriebene Salpeter, der zerriebene Zinnober u. s. w.

b) Chemische Bestandtheile (Principia chemica) werden sie genannt, wenn ein Körper in seine ungleichartigen Bestandtheile zerlegt wird; nämlich in diejenigen, aus welchen er in der Natur zusammengesetzt worden war. Diese nennt man die wirklichen Bestandtheile, Grundtheile, oder auch Grundstoffe (Partes constitutivae). Beyspiele

davon geben das Laugensalz und die Säure in den Neutralsalzen; Queckſilber und Schwefel im Zinnober; Alkali und Kieſel im Glaſe u. ſ. w.

§. 17.

Werden mehrere kleine gleichartige Theile, ohne Veränderung ihrer Grundmiſchung, zu einem größern Ganzen vereinigt, ſo nennt man dieſes eine Zuſammenhäufung oder Zuſammenfügung (Aggregatio). Werden aber mehrere ungleichartige Theile zu einem gleichartigen Körper verbunden, ſo erleiden ſie durch dieſe Verbindung eine beträchtliche Veränderung ihrer natürlichen Beſchaffenheit, und das Reſultat iſt dann eine chemiſche Zuſammenſetzung (Syntheſis vel Compoſitio chemica), oder eine chemiſche Miſchung (Mixtio chemica). Beyſpiele davon geben die Zuſammenſetzungen der Körper aus ungleichen Grundtheilen. Aus eben dieſem Grunde iſt daher zwiſchen der mechaniſchen Theilung (Diviſio) und zwiſchen der chemiſchen Zerlegung (Analyſis chemica) ein Unterſchied zu machen.

§. 18.

Bey chemiſchen Analyſen der natürlichen Körper, erhält man nicht ſelten Beſtandtheile aus ihnen, die noch, mehr oder weniger, aus andern Theilen componirt ſind; daher man mehrere Ordnungen derſelben feſtzuſetzen pflegt, als:

a) Nahe Beſtandtheile (Partes conſtitutivae proximae, Principia proxima). So nennt man diejeni-

gen Bestandtheile eines Körpers, in die er zunächst zerlegt werden kann.

b) Entfernte Bestandtheile (Partes constitutivae remotae, Principia remota). Sie werden erhalten, wenn die noch componirten nahen Bestandtheile abermals einer Zerlegung unterworfen werden.

c) Physische Bestandtheile (Principia physica). So nennt man diejenigen Theile, die sich bey der weiter getriebenen chemischen Zerlegung der entfernten Bestandtheile, unsern Sinnen darbieten, die aber so zart sind, daß sie keine fernere Zerlegung erlauben, wenn wir auch noch eine zusammengesetzte Beschaffenheit an ihnen entdecken. Diese Theile werden von einigen Physikern als die einfachsten Materien betrachtet, deren sich die Natur zur Erzeugung mehr gemischter Körper bedient; daher sie Uranfänge, Urstoffe, oder auch Elemente (Principia prima, primitiva; Elementa) genannt worden sind. Beyspiele hiervon geben die Luft, der Wärmestoff, das Wasser und alle sehr einfache Körper, die für uns unzerlegbar zu seyn scheinen.

§. 19.

Ueber die Beschaffenheit sowohl, als über die Anzahl der Elemente, hat man von den frühesten Zeiten her sehr verschiedene Begriffe gehegt. Unter allen haben die Peripatetischen, Aristotelischen Elemente, als Feuer, Luft, Wasser und Erde, das mehreste Aufsehen erregt, und sich auch am längsten im Ansehen erhalten. Wenigern Eindruck

machten die eingebildeten Paracelsischen Elemente, die man auch alchemistische Elemente nennt, als: Mercurius, Phlegma, Salz, Schwefel, und Erde; am allerwenigsten verdienen aber die Becherschen Elemente, als: die glasachtige Erde (Terra prima Becheriana), die entzündbare Erde (Terra secunda Becheriana), und die Mercurialerde (Terra tertia Becheriana) noch erwähnt zu werden. Die beträchtlichen Fortschritte, welche in der physischen Chemie gemacht worden sind, beweisen sehr deutlich, daß selbst diejenigen Materien, die für uns ganz unzerlegbar zu seyn scheinen, dennoch oftmals einen sehr zusammengesetzten Zustand besitzen.

§. 20.

Soll irgend ein mehr oder weniger zusammengesetzter Körper chemisch zerlegt werden, so kann dieses nur durch Hülfe anderer ungleichartiger Körper geschehen, die vermögend sind, eine Trennung zwischen den Bestandtheilen des erstern zu bewirken. Hier findet es sich nun sehr oft, daß eben diejenigen Materien, welche, indem sie sich mit einigen Bestandtheilen des Körpers verbinden, die andern davon entwickeln und ausscheiden. Diese letztern werden in einem solchen Falle ausgeschiedene Theile (Educta) genannt; wogegen diejenigen Substanzen, welche durch die Verbindung des Zerlegungsmittels mit den Bestandtheilen des zu zerlegenden Körpers erzeugt worden sind, hervorgebrachte Theile (Producta) genannt werden. Beyspiele hiervon geben die Zerlegungen der Neutralsaze durch Schwefelsäure u. s. w.

§. 20.

§. 21.

Vorläufige Begriffe von den physischen und chemischen Eigenschaften der Körper.

Ein jeder natürlicher Körper besitzt, sowohl äußerlich als innerlich, so wie auch in seinem Verhalten zu andern benachbarten Stoffen, Eigenschaften, die ihn hinlänglich von andern Körpern der Natur auszeichnen. Diese Eigenschaften können entweder physisch, oder chemisch seyn, und es ist nöthig, ihre Kenntniß vorausgehen zu lassen, bevor der Körper selbst einer Operation unterworfen wird. Ich werde diese Eigenschaften hier auf einander folgen lassen, und sie durch einige Worte erläutern.

a) Festigkeit. Wenn ein Körper nur durch eine merkliche Kraft zerkleinert, oder in seine gleichartigen Theile getrennt werden kann; so sagt man: er sey ein fester Körper (Corpus solidum). Die Festigkeit eines Körpers ist allemal eine Folge der größern oder geringern Cohäsionskraft (§. 15.), womit seine kleinen Theilchen zusammenhängen. Da aber mehrere Körper fest seyn können, obschon in einem verschiedenen Grade, so muß eine absolute und eine relative Festigkeit derselben vorausgesetzt werden.

b) Härte. Ein harter Körper (Corpus durum) unterscheidet sich dadurch, daß er nicht leicht zusammengedrückt werden kann, von dem entgegengesetzten weichen Körper (Corpus molle), der sehr leicht Eindrücke harter Körper annimmt, und sich zusammendrücken und kneten läßt. Beyspiele vom erstern

geben die krystallisirten Salze, Erden u. s. w.; vom letztern, das Wachs, Talg u. s. w.

c) Flüssigkeit. Ist der Zusammenhang zwischen den kleinsten körperlichen Theilen so schwach, oder, (vielleicht ihre Figur?) so besonders, daß sie einander nur in einer gewissen Entfernug berühren, so sind diese kleinen gleichartigen Theilchen in einer steten Bewegung unter einander, und wir sagen: daß ein solcher Körper ein flüssiger Körper (Corpus fluidum) ist. Flüssigkeit ist also zwar das Gegentheil von Festigkeit, der flüssige Körper kann aber doch unter zwey verschiedenen Zuständen existiren — tropfbar oder luftförmig, und zwar nach dem verschiedenen Grade der Ausdehnung, in welcher sich seine kleinsten Theilchen befinden. Beyspiele vom erstern geben das Wasser und der Weingeist; vom letztern, die gemeine Luft und alle luftförmige Flüssigkeiten.

d) Sprödigkeit, Brüchigkeit. Wenn sich ein Körper von dem weichen dadurch auszeichnet, daß er keine Eindrücke vom Hammer annimmt; und vom festen dadurch, daß er bey einer darauf wirkenden Kraft in Stücken zerspringt, so nennt man ihn einen spröden oder brüchigen Körper (Corpus fragile). Beyspiele geben die mehrsten Salze, Erden und Metalle, vorzüglich Spiesglanz, Wißmuth u. s. w.

e) Dehnbarkeit, Streckbarkeit. Ist die Cohäsionskraft zwischen den kleinsten Theilen eines Körpers so groß, daß sie nicht leicht durch eine andere mechanische Kraft aufgehoben werden kann; so erlei-

den die ihr unterworfenen Körper eine, mit Veränderung ihrer Figur begleitete Ausdehnung, ohne zu zerspringen, oder zu zerreißen, und man nennt sie daher dehnbare, oder auch streckbare Körper (Corpora ductilia). Beyspiele davon geben das Gold und die mehrsten ädlen Metalle. Einige Körper, die geradezu spröde und brüchig sind, können durch Hülfe der Wärme dehnbar gemacht werden. Beyspiele geben das gesponnene Glas u. s. w.

f) Elasticität, Federkraft, Schnellkraft. Manche Körper haben die Eigenschaft, sich durch eine auf sie wirkende Kraft in einen kleinern Raum drücken zu lassen, sie nehmen aber nach gehobenem Widerstande ihren vorigen Raum mit Gewalt wieder ein. Diese Eigenschaft nennt man ihre Elasticität (Elasticitas). Beyspiele davon geben das elastische Harz, eine Stahlfeder, die durch die Luftpumpe comprimirte Luft u. s. w. Diese Eigenschaft ist als eine Folge der Ausdehnung, in welcher sich die kleinsten Theile solcher Körper befinden, zu betrachten. Bey flüssigen Körpern ist ihre Elasticität nach der Temperatur, in welcher sie sich befinden, verschieden; so wie überhaupt nur allein ein verschiedenes Maas vom Wärmestoffe, den sie als Bestandtheil enthalten, als die vorzüglichste Ursache ihrer Elasticität zu betrachten ist.

g) Feuerbeständigkeit, Fixität. Die Feuerbeständigkeit ist eine Eigenschaft solcher Körper, die der Wärme einen vollkommenen Durchgang erlauben,

ohne sie zu binden, oder sich auf eine andere Art dadurch zu verändern. Sie erscheinen höchstens dabey in einem flüssigen Zustande, ohne sich zu verflüchtigen. Ein Körper, der diese Eigenschaft besitzt, wird ein feuerbeständiger, oder auch fixer Körper (Corpus fixum) genannt. Beyspiele geben das feuerbeständige Laugensalz, die Erden u. s. w.

h) Flüchtigkeit, Volatilität. Einige Körper haben die Eigenschaft, wenn sie in offenen, oder auch in verschlossenen Gefäßen erhitzt werden, ihren Standpunkt zu verlassen und zu verfliegen, ohne übrigens eine beträchtliche Veränderung in ihrer Grundmischung zu erleiden. Man nennt sie flüchtige Körper (Corpora volatilia). Diese Flüchtigkeit ist selten mit einer Zerstörung der Cohäsionskraft ihrer kleinsten Theile verbunden; sie ist vielmehr eine Folge der Verbindungskraft der körperlichen Theile mit der Wärme, wodurch sie ausgedehnt werden, nach Verlust derselben aber wieder ihren vorigen concreten Zustand annehmen. Bey der Verflüchtigung wird der natürliche Umfang eines Körpers allemal vergrößert, er mag fest, tropfbar, oder luftförmig seyn. Beyspiele vom erstern giebt die Verflüchtigung des Kamphers, des Schwefels u. s. w.; vom zweyten, die Verflüchtigung des Wassers, Weingeistes, der ätherischen Oele, des Queckfilbers u. s. w.; vom dritten, die Ausdehnung der Luft und aller luftförmigen Flüssigkeiten, durch die Wärme.

i) Schmelzbarkeit. Einige Körper haben die Eigenschaft, wenn sie der Einwirkung des Feuers unterwor-

fen werden, der Wärme einen vollkommenen Durchgang zu gestatten, ohne sich zu verflüchtigen, sie erleiden aber eine beträchtliche Ausdehnung ihres Zusammenhanges, ohne daß dieser wirklich getrennt wird, und sie erscheinen so lange in einem flüssigen Zustande, als der Zufluß der Wärme unveränderlich ist. Solche nennt man schmelzbare Körper (Corpora fusilibilia). Beyspiele davon geben die mehrsten Metalle, einige schmelzbare Compositionen der Erden u. s. w. Einige Körper werden aber durch die Einwirkung der Wärme blos ihrer flüchtigen Bestandtheile beraubt, ohne selbst flüssig zu werden, und ohne sich zu verflüchtigen; diese nennt man unschmelzbare Körper (Corpora refractaria). Beyspiele geben der Kiesel, die reinen Erden u. s. w. Die Schmelzbarkeit ist allemal eine Folge der Ausdehnung, welche die körperlichen Theile durch die Wärme erleiden. Sie darf mit der Zerfliesbarkeit (Liquescentia), die allemal eine Attraktion wässerichter Theile voraussetzt, nicht verwechselt werden. Die Schmelzbarkeit der Körper ist nicht bey allen gleich; einige schmelzen bey einer geringen Wärme, und werden leichtflüssige; einige erfordern einen heftigern Feuersgrad, und werden strengflüssige Körper genannt. Beyspiele von den erstern geben das Bley, Zinn u. s. w., von den letzten, das Gold, Eisen, Kupfer u. s. w.

k) Brennbarkeit, Entzündbarkeit. Einige Körper können, so lange sie sich in verschlossenen Gefäßen befinden, die stärkste Einwirkung der Hitze aushalten, ohne die geringste Veränderung zu erleiden; so bald sie aber mit Berührung der Luft erhitzt werden, entzünden sie sich, und brennen mit einer Flamme. Solche nennt man entzündliche oder brennbare Körper (Corpora inflammabilia). Beyspiele davon geben die Holzkohle, die Oele, die Metalle, der Diamant u. s. w. Andere Körper sind dieser Veränderung nicht unterworfen, sie können die stärkste Hitze aushalten, können glühend gemacht werden, ohne sich jedoch zu entzünden. Solche nennt man unbrennbare Körper (Corpora non combustibilia). Beyspiele davon geben die Steine, Erden u. s. w.

l) Verglasbarkeit. Die Verglasbarkeit eines Körpers setzt allemal seine Schmelzbarkeit, mit oder ohne Zusatz eines andern Körpers voraus. Verlieren die Körper während der Schmelzung ihren vorigen Zustand, und werden zu dichtern Körpern, mit einer glatten Oberfläche und mehr oder weniger Durchsichtigkeit verwandelt, so nennt man sie verglasbare Körper (Corpora vitrescibilia). Beyspiele davon geben die mehrsten Metallkalke; die Mischung von Kiesel und Alkali; die Verglasung der Erden durch Bleykalke u. s. w.

m) Dichtigkeit. Wir bemerken an den Körpern, daß einige mehr, andere weniger, dem Eindrange anderer Materien unterworfen sind. Derjenige, welcher der Durchdringbarkeit anderer Körper am wenigsten unterworfen ist, wird ein dichter Körper (Corpus densum) genannt. Die Dichtigkeiten aber können bey mehrern, verschieden gearteten Körpern, gleichfalls sehr verschieden seyn, woraus der Begriff von der absoluten und relativen Dichtigkeit hergenommen wird. Gold ist ein dichter Körper, Marmor ist auch ein dichter Körper; die absolute Dichtigkeit des Goldes ist aber bey weitem größer, als die absolute Dichtigkeit des Marmors; daher wird der Marmor gegen das Gold eine relative Dichtigkeit besitzen. Im strengsten Verstande giebt es aber keinen vollkommen dichten Körper in der Natur.

n) Porosität. Die Porosität ist der Dichtigkeit entgegengesetzt. Ein poröser Körper ist derjenige, dessen absoluter Raum nicht ganz mit materiellen Theilen des Körpers ausgefüllet ist; dessen Theile sich daher in einer gewissen Entfernung von einander befinden. Diese leeren Räume werden Zwischenräume (Pori), und der Körper selbst ein poröser Körper (Corpus porosum) genannt. Beyspiele davon geben der Bimsstein, der Waschschwamm, der Sandstein u. s. w.

o) Schwere, Schwerkraft. Schwer nennt man einen Körper, wenn er die Kraft besitzt, von einer gewissen Höhe in horizontaler Ebene herunter zu fallen. Nun besitzen aber alle Körper diese Kraft, folglich müssen auch alle Körper in der Natur schwer seyn. Einige Physiker betrachten die Schwere als eine besondere Kraft der Körper, durch die sie ein Bestreben zeigen, sich einander zu nähern, und nennen sie daher Schwerkraft; einige suchen sogar die Attraktion oder Anziehungskraft damit zu vergleichen. Alle Körper sind schwer, aber nicht alle im gleichen Grade. Wenn daher ein schwerer Körper auf einen andern von geringerer Schwere drückt, und ihn aus der Stelle treibt, so wird der letztere, zum Unterschiede von dem erstern, ein leichter Körper genannt; daher müssen also alle Körper in schwere (Corpora graviora) und in leichte Körper (Corpora leviora) eingetheilt werden. Beyspiele davon giebt das Verdrängen des Wassers aus einem Gefäße, durch hineingebrachte Metalle; das Aufsteigen der Luft in einem Gefäße mit Wasser u. s. w.

§. 22.

Absolute und specifike Schwere der Körper.

Die Summe der Kräfte, mit welcher ein Körper auf einen andern drückt, nennt man seine absolute Schwere (Gravitas absoluta), oder auch sein absolu-

tes Gewicht (Pondus absolutum). Die Bestimmung der Schwere aber, wodurch Körper von gleich großen Massen, die also einerley Raum ausfüllen, von einander verschieden sind, wird ihre eigenthümliche oder specifike Schwere (Gravitas specifica), oder ihr eigenthümliches Gewicht (Pondus specificum) genannt. Da nun bey gleichen Umfängen der Körper, eine sehr große Abweichung in ihrer specifiken Schwere statt finden kann, die specifike Schwere eines Körpers aber mit seiner absoluten Dichtigkeit, und diese mit der größern oder geringern Summe seiner materiellen Theile, allemal im angemessenen Verhältnisse steht; so wäre es nöthig, die specifike Schwere der Körper, bey chemischen Analysen, allemal so viel wie möglich genau anzugeben, und sie sollte billig nie vernachlässigt werden.

§. 23.

Einige Versuche über die Schwere flüssiger Körper, mit dem Aräometer.

Wenn ein fester schwerer Körper in einen flüssigen, der leichter ist, gebracht wird; so treibt er genau so viel von dem letztern aus der Stelle, als sein Volumen ausmacht. Ist nun das specifike Gewicht des festen Körpers größer, als das des flüssigen, so muß er im letztern zu Boden sinken. Ist im Gegentheile ein gleichgroßes Volumen des flüssigen Körpers, dem des festen, in Absicht

der specifiken Schwere, proportional, so muß der letztere sein ganzes Gewicht verlieren, und in der Flüssigkeit schweben. Besitzt aber ein gleichgroßes Volumen des flüssigen Körpers, eine größere specifike Schwere, als der feste, so muß letzterer sein ganzes Gewicht verlieren, und oben auf schwimmen. Folgende Versuche dienen zur Bestätigung.

A. Man lege ein Ey in einen mit reinem Wasser gefüllten Cylinder; es wird darin zu Boden sinken: welches also beweiset, daß ein Volumen Wasser, das dem Volumen des Eyes proportional ist, eine geringere eigenthümliche Schwere besitzt.

B. Man löse in jenem Wasser so viel Kochsalz auf, als es in sich zu nehmen vermag; und nun wird dasselbe Ey oben auf schwimmen: folglich ist jetzt ein gleichgroßes Volumen vom Wasser schwerer, als das Ey.

C. Setzt man dem Wasser das Kochsalz nicht bis zur Sättigung, sondern nur nach und nach so viel zu, daß ein Volumen desselben, das mit dem Ey gleich groß ist, auch eine übereinstimmende Schwere besitzt, so wird das Ey darin weder sinken noch steigen, sondern in der Mitte der Flüssigkeit schweben.

§. 24.

Aus jenen Versuchen ist es also erweislich, daß ein schwerer Körper in einer und eben derselben Flüssigkeit tiefer sinken muß, als ein anderer von leichter Art; und auf diese Erfahrung gründet sich die Einrichtung der

Aräometer (Araeometra) oder sogenannten Bier=, Weingeist=, Salz= und Wasserwagen. Um die Schwere einer Flüssigkeit durch den Aräometer zu bestimmen, müssen die Umfänge bekannt seyn, die derselbe in einer andern Flüssigkeit einnimmt, deren eigenthümliche Schwere mit der des zu untersuchenden Körpers verglichen werden soll.

a) Erklärung der Aräometer und einige Versuche mit diesem Instrumente, in Wasser, Salzlauge, Weingeist, Säuren u. s. w.

§. 25.

Bestimmung der specifiken Schwere fester und flüssiger Körper durch die Hydrostatische Wage.

Die Hydrostatische Wage, unterscheidet sich von einer gewöhnlichen Wage durch eine größere Empfindlichkeit, und durch die besondere Einrichtung, daß der äußere Theil der einen oder auch beyder Schalen, mit kleinen Haken versehen ist, um den festen Körper, welcher gewogen werden soll, mittelst eines zarten Fadens, daran aufhängen zu können. Sie dient vorzüglich dazu, um das eigenthümliche Gewicht fester oder flüssiger Körper gegen einander, oder gegen das reinste Wasser, zu vergleichen. Im letztern Falle wählt man dazu das reinste destillirte Wasser, das zur Einheit angenommen wird, um den zu untersuchenden Körper darin zu wiegen.

A. Ein fester Körper, der specifisch schwerer ist als Wasser, wird vermittelst eines Pferdehaars an dem Haken der einen Wageschale aufgehangen, und nun in der freyen Luft gewogen, die Summe des Gewichts, welche erfordert wird, um die beiden Schalen ins Gleichgewicht zu setzen, zeigt die absolute Schwere des gewogenen Körpers.

B. Wird der an einem Pferdehaar befestigte Körper, nachdem er vorher in der freyen Luft gewogen worden, nun in ein Gefäß mit destillirtem Wasser gehangen, so zeigt sich ein Verlust an seinem vorigen absoluten Gewichte, dessen Summe durch das nöthige Ersatzgewicht, welches man auf die andere Wageschale legt, gefunden werden kann. Wird nun das zuletzt gefundene Gewicht des festen Körpers von seinem absoluten Gewichte abgezogen, so findet sich, wie viel ein solcher Körper an seinem Gewichte im Wasser verliert; und dieser Verlust ist dem Gewichte einer Menge Wasser proportional, die mit dem festen Körper, der hineingehangen wurde, einen gleichen Umfang einnimmt. Wird nun das absolute Gewicht des festen Körpers, durch den im Wasser gefundenen Verlust dividirt, so ergiebt sich, wie vielmal das letztere, in jenem statt finden kann, und so vielmal muß also der feste Körper schwerer seyn, als ein ihm proportionales Volumen vom Wasser; woraus sich dann das Verhältnis der specifiken Schwere eines solchen Kör-

pers, gegen die specifike Schwere des zur Einheit angenommenen Wassers, ergiebt.

C. Soll die specifike Schwere verschiedener flüssiger Materien erforscht werden; so wird ein fester Körper, z. B. von Glas, der in der Flüssigkeit nicht verändert wird, erst in der Luft, und darauf im Wasser gewogen. Hat man auf diese Art sein specifikes Gewicht gegen das Wasser gefunden, so wird er ganz trocken gemacht, und nun in der zu untersuchenden Flüssigkeit gewogen. Das Gewicht, welches jetzt der gläserne Körper in der Flüssigkeit verliert, durch das dividirt, welches er im reinen Wasser verlor, giebt nun das specifike Gewicht dieses flüssigen Körpers gegen dasjenige, des zur Einheit angenommenen Wassers, zu erkennen.

D. Will man das absolute Gewicht irgend eines bestimmten Umfanges einer Flüssigkeit erfahren, so muß ein fester Körper, von eben demselben Umfange, in der Flüssigkeit abgewogen, und der Verlust, welchen er dabey erleidet, bemerkt werden. Da nun der feste Körper einen seinem Umfange gleichgrossen Raum des flüssigen Körpers aus der Stelle treibt; so muß der Verlust an seinem absoluten Gewichte, das absolute Gewicht derjenigen Flüssigkeit anzeigen, die mit ihm einen gleichgroßen Umfang hat.

a) Hier etwas von der Eintheilung des Gewichtes in Pfunde, Unzen, halbe Unzen, Drachmen, Scrupel und Grane. Etwas von den Maaßen zu Flüssigkeiten; von den Mensurirgläsern und ihrer Unbrauchbarkeit. Etwas von der Abweichung im Gewichte verschiedener Länder; vom mediciniſchen Gewichte; vom Markgewichte; vom Probiergewichte u. ſ. w.

Erster Abschnitt.

Theorie der vorzüglichsten chemischen Operationen und ihrer Erfolge.

§. 26.

Chemische Operationen (Operationes chemicae) werden diejenigen Beschäftigungen genannt, wobey man die Absicht hat, Körper in ihre Bestandtheile zu zerlegen, oder aus den letztern neue Körper zusammenzusetzen. Sie sind also von den mechanischen Operationen (Operationes mechanicae), wodurch die Körper nur in ihre gleichartigen Theile (§. 16.) getrennt werden, sehr verschieden. Wird ein, seiner Natur nach noch unbekannter Körper, einer chemischen Operation unterworfen, so nennt man dieses einen chemischen Versuch (Experimentum chemicum), oder auch einen chemischen Prozeß (Processus chemicus). Die Erscheinungen, welche sich unsern Sinnen dabey darstellen, werden Phänomene (Phaenomena) genannt, und ihre genaue Bemerkung heißt eine chemische Beobachtung (Observatio chemica).

§. 27.

Diejenigen Mittel, durch welche, und in welchen ein chemischer Versuch unternommen werden muß, nennt man chemische Werkzeuge oder Instrumente (Instrumenta chemica). Sie werden in leidende Instrumente (Instrumenta passiva) und wirkende Instrumente (Instrumenta activa) eingetheilt; zusammenge-

nommen begreift man sie aber unter dem Namen des chemischen Apparats (Suppellex chemica). Der Ort, wo alle chemische Operationen ausgeübt werden, wird der chemische Arbeitsort (Laboratorium chemicum) genannt.

a) Erläuterung der mechanischen Operationen.

b) Bestimmung des Unterschiedes, zwischen den leidenden und wirkenden Instrumenten. Zu den erstern werden die Instrumente jeder Art gerechnet; zu den letztern aber diejenigen Materialien, wodurch die Zerlegung bewirkt wird: als Feuer, Wasser, Luft, geistige und salzige Auflösungsmittel u. s. w.

§. 27.

Bey der Anstellung chemischer Versuche und Operationen, ist die strengste Auswahl der Materialien, so wie die größte Vollkommenheit der Gefäße, nicht genug zu empfehlen. Bey Beobachtung der Erfolge, müssen so viel wie möglich alle Sinnesorgane gebraucht, alles ohne Vorurtheil und mit der strengsten Unparteylichkeit bemerkt, und auch die geringste Erscheinung, darf nicht als unwichtig übergangen werden. Bey den Folgeschlüssen, welche aus den Phänomenen gezogen werden, muß man sehr behutsam verfahren, und nie darf eine Erfahrung als vollkommen richtig anerkannt werden, wenn sie sich nicht analytisch und synthetisch erweisen läßt *). Sind aber

*) Dieses verstehe ich nur von unorganisirten Körpern; bey organisirten ist die Synthesis unmöglich, ihre Struktur ist Naturwerk, und für die Kunst unnachahmlich.

aber die Erfolge wirklich so, daß sie sich bestätigen, so werden sie chemische Wahrheiten, chemische Thatsachen, oder auch chemische Erfahrungssätze, genannt; oder das Ganze heißt auch eine chemische Erfahrung (Experientia chemica). Nicht immer sind wir aber vermögend, alle bey chemischen Operationen sich darstellende Phänomene zu erforschen, oft müssen wir Voraussetzungen machen, um alles erklären zu können; und dann nennt man dieses einen hypothetischen Satz, oder eine Hypothese.

§. 29.

Von der Auflösung.

A. In ein etwas geräumiges gläsernes Gefäs von bekanntem Gewicht, bringe man 400 Gran schwache Salpetersäure, und 100 Gran reinen Marmor in einem Stücke. Die Flüssigkeit wird schäumen, die kleinsten Theilchen des Marmors werden sich losreißen, nach und nach ganz verschwinden, und sich mit der Flüssigkeit zu einer durchsichtigen flüssigen Masse verbinden. Diesen Erfolg nennt man das Auflösen. Die Säure wird das Auflösungsmittel (Solvens, Menstruum); der Marmor aber, der aufzulösende Körper (Corpus solvendum) genannt; und das aus der Verbindung erzeugte Produkt, heißt eine Auflösung (Solutio, Dissolutio); sie darf mit der mechanischen Mischung nicht verwechselt werden.

B. In die erstere Auflösung lege man abermals 100 Gran Marmor: alle die vorigen Erfolge werden wieder eintreten, nach und nach wird aber kein Brausen und keine Auflösung mehr statt finden, und ein Theil des Marmors wird unaufgelöst liegen bleiben. Wird die Auflösung jetzt nebst dem Glase gewogen, so wird die vorher bemerkte Summe der Gewichte einen Verlust anzeigen. Dieser Verlust wird in der luftförmigen Substanz zu finden seyn, welche bey ihrer Entwickelung das Brausen veranlassete.

§. 30.

Soll irgend ein auflösbarer Körper von einem Auflösungsmittel aufgelöst werden, so muß die Summe der Cohäsionskräfte, mit welcher seine gleichartigen Theile zusammenhängen, kleiner seyn, als die Summe der Attraktionskräfte, mit welchen die Theilchen des Auflösungsmittels, auf die Theilchen des auflösbaren Körpers wirken. Die Kraft, mit welcher die Körper, um sich aufzulösen, auf einander wirken, hat ihre Grenzen. Eine jede Säure ist nur vermögend, eine bestimmte Menge eines alkalischen Salzes, einer alkalischen Erde, oder eines Metalls aufzulösen, und man sagt alsdann, daß das Auflösungsmittel gesättigt (saturatum) sey. Werden zwey Körper von bekannten Umfängen, durch die Auflösung mit einander verbunden, so ist der Umfang, den das Produkt einnimmt, nicht immer eben so gros, als er nach der Summe der beyden Umfänge seyn sollte. Hieraus ergiebt sich also, daß einer von jenen Körpern Zwischen-

räume (§. 21. m) haben muß, in welchen sich die Theile des andern verbergen können. Oftmals kann eine gesättigte Auflösung, von einem zugesetzten dritten Körper, noch ziemlich viel in sich nehmen, ob sie schon den zuerst aufgelöseten Körper nicht mehr anzugreifen vermag. Hierdurch erwächst der Begriff von der relativen und absoluten Sättigung.

a) Hier etwas von dem Einflusse der Temperatur auf die Auflösung, und von den Hülfsmitteln, wodurch sie beschleunigt wird.

§. 31.

Auflösung auf dem nassen und dem trockenen Wege.

Soll zwischen zwey ungleichartigen Körpern eine Auflösung statt finden, so muß wenigstens einer von beyden flüssig seyn; das heißt: seine kleinsten Theile müssen sich in einer gewissen Ausdehnung oder Entfernung von einander (§. 21. c) befinden. Werden trockene Körper in flüssigen Auflösungsmitteln solviret, so nennt man diese Operation eine Auflösung auf dem nassen Wege (Solutio via humida), oder eine nasse Auflösung (Solutio humida). Werden ungleichartige trockene Körper so innig zusammen verbunden, daß gleichartige Produkte daraus entstehen, so nennt man dieses eine Auflösung auf dem trockenen Wege (Solutio via sicca). Diese kann nur durch Hülfe der Wärme [illegible] werden, (§. 21. i) welche hier die Körper ausdehnt, und ihnen einen flüssigen Zustand giebt.

a) Beyspiele von der nassen Auflösung, geben die Auflösungen der Salze im Wasser; der Harze im Weingeiste; der Erden und Metalle in Säuren u. s. w.

b) Beyspiele der trockenen Auflösung, geben die Verbindungen mehrerer Metalle unter einander u. s. w.

c) Hier etwas von den verschiedenen Operationen, bey denen die Auflösung zum Grunde liegt; als: Ausziehung (Extractio); Einweichung (Maceratio); Aufgießung (Infusio) und Digerirung (Digestio); nebst einer Erläuterung der vollkommenen und unvollkommenen Auflösung.

d) Etwas von der radicalen Auflösung.

§. 32.

Von der Fällung oder Niederschlagung.

A. Wird zu der erhaltenen gesättigten Auflösung (§. 29. B.) ein in Wasser solvirtes Alkali gegossen; so entstehet eine Trübung, und der vorher aufgelöfete Marmor fällt als ein weißes Pulver zu Boden. Dieses Phänomen nennt man die Niederschlagung oder Fällung (Praecipitatio). Das Alkali ist in diesem Falle das Fällungsmittel (Praecipitans), und das gefällete Produkt wird ein Präzipitat oder Niederschlag (Praecipitatum) genannt: es wird sich, die Festigkeit ausgenommen, nach allen seinen Eigenschafteu wie roher Marmor verhalten.

B. In einen andern Theil dieser Marmorauflösung, tröpfle man verdünnte Schwefel-

säure; es wird gleichfalls ein weißer Niederschlag erfolgen, der aber aus Marmor und Schwefelsäure zusammengesetzt ist, und sich wie Gyps verhält. Im letztern Falle wird die Salpetersäure gänzlich frey.

C. Einen dünnen Cylinder von Zink, hänge man in eine gesättigte, aber mit vielem Wasser verdünnte Auflösung des Zinnes in Salzsäure. Der erste wird sich auflösen, und das Zinn wird aus seiner Auflösung metallisch niederfallen.

D. Mit einer sehr verdünnten Auflösung des Eisens in Salzsäure, vermische man einige Tropfen Blutlauge; es wird ein blauer Präzipitat erfolgen, der aus Eisen, und dem blaufärbenden Stoffe der Lauge, zusammengesetzt ist.

E. In eine etwas concentrirte Auflösung vom Essigsauren Pflanzen-Laugensalz, tröpfle man Vitriolsäure; es wird sich nichts fällen, aber ein Geruch von Essigsäure entstehen. Wird die Flüssigkeit aber verdunstet, so fällt vitriolisirter Weinstein zu Boden.

a) Hier etwas von dem Unterschiede der Präzipitation, auf dem nassen und dem trockenen Wege, und Beyspiele der letztern.

b) Etwas von der Vorbereitung der Auflösungs- und der Fällungsmittel, durchs Verdünnen mit Wasser; von den Regeln bey der Präzipitation u. s. w.

c) Etwas von der verschiedenen Benennung der Niederschläge, nachdem sie entweder in der Flüssigkeit zu Boden sinken, als: Meisterpulver (Magi-

steria), Setzmehle (Faeculae); oder wenn sie oben auf schwimmen, als Rahm (Cremor) u. s. w.

d) Von der Eintheilung der Niederschlagung in die freiwillige (Praecipitatio spontanea) und die erzwungene oder gewaltsame (Praecipitatio coacta).

§. 33.

Obschon die Niederschlagung der Auflösung entgegengesetzt zu seyn scheint, so muß sie dennoch ebenfalls als eine wahre Auflösung betrachtet werden. Sie erfolgt aber nur dann, wenn sich das Fällungsmittel mit einem oder dem andern Bestandtheile der Auflösung lieber verbindet, als beyde zusammen sich verbunden hatten, und dann muß eine Trennung erfolgen. Ein Mehreres hiervon findet sich bei den ruhenden und zerlegenden Verwandschaften, erläutert. Bey Niederschlägen der Art, wo der gefällete Körper, wegen seiner leichten Auflösbarkeit, nicht sichtbar wird, wie (§. 32. E.), muß die Wässerigkeit durchs Verdunsten abgeschieden werden.

§. 34.

Von der Amalgamation oder Verquickung.

A. Einen Theil Wismuth lasse man bey einem gehörigen Wärmegrade, in einem Tiegel schmelzen, und setze darauf vier Theile vorher erwärmtes Queckfilber hinzu; es wird sogleich eine Auflösung des Wismuths im Queckfilber erfolgen; das Produkt nennt man ein

Amalgama, und die Operation selbst wird die Verquickung (Amalgamatio) genannt.

Auch dieser Erfolg setzt eine wahre Auflösung voraus. Das Queckſilber ist fähig, die mehresten andern Metalle gleichfalls aufzulösen, eben so wie das Wasser die Salze, alle solche Verbindungen werden aber durch den Namen Verquickungen von andern Auflösuugen unterschieden.

§. 35.

Die Auflösungen der Metalle im Queckſilber, erfolgen nach bestimmten Gesetzen, die sich auf die Kräfte gründen, mit welchen sich die Metalle mit dem Queckſilber verbinden. Wenn daher ein Metall mit dem Queckſilber, durch die Amalgamation, verbunden ist, und ein anderes Metall zu dieser Auflösung kommt, das sich lieber mit dem Queckſilber vereinigt, so muß eine Niederschlagung des erstern erfolgen.

§. 36.

Mit einigen Metallen verbindet sich das Queckſilber schon in der Kälte ziemlich leicht; mit andern muß es warm verbunden werden. Nach des Herrn von Born Bemerkung, kann das Queckſilber mit Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Bley, Wismuth und Zink, in der Kälte verbunden werden; ob es schon, wenn die Wärme angewendet wird, einen gröſsern Theil von diesen Metallen in sich nimmt. Ist die Auflösung eines Metalles im Queckſilber durch Hülfe der Wärme befördert worden, so fallen die Metalle in der Kälte, zum Theil krystallisirt, daraus nieder, jedoch

allemal noch mit Queckſilber verbunden. Die Nutzanwendung der Amalgamation in den Künſten, ſo wie bey der Ausbringung edler Metalle im Großen, wird bey den Metallen ſelbſt, mehr erörtert werden.

§. 37.

Von der Dampfauflöſung oder Cementation.

A. In einem cylindriſchen irdenen Schmelzgeſchirr überſtreue man, Lagenweiſe, dünne Kupferplatten, mit einem Pulver, das aus gleichen Theilen Kochſalz und geröſtetem Eiſenvitriol gemiſcht iſt. Nachdem dieſes Gefäß einige Zeit dem Glühfeuer ausgeſetzt worden, werden die Kupferplatten zu einer zerreiblichen Maſſe zerfreſſen ſeyn.

Ein ſolcher Erfolg wird die Cementation (Cementatio) genannt. Das Pulver, welches die Corroſſion bewirkt, wird Cementpulver (Pulvis cementatorius); ſeine ſchichtweiſe, oder lagenförmige Vermiſchung mit dem Kupfer (Stratum ſuper ſtratum), und das irdene Gefäß, eine Cementirbüchſe (Pixis cementatoria) genannt. Auch dieſe Operation ſetzt eine wahre Auflöſung auf dem trockenen Wege voraus. Im gegenwärtigen Falle zerlegt die Säure im Eiſenvitriol das Kochſalz, deſſen Säure wird in Dämpfen entwickelt, die das Kupfer zerfreſſen; daher wird dieſe Operation auch eine Dampfauflöſung (Solutio vaporoſa) genannt.

a) Hier etwas von der verſchiedenen Anwendung der Cementation, zur Scheidung der edeln Metalle von den unedeln, durch zweckmäßige Cementirpulver.

b) Etwas von der Cementation der animalischen Substanzen, als Knochen, Horn u. s. w., durch Hülfe der Wasserdämpfe; nebst der Erläuterung des Papinischen Topfes oder der Papinischen Maschine (Olla, Machina, Catinus seu Digestor Papini), und der Vorsicht bey ihrem Gebrauche.

§. 38.

Von der Destillation oder Abtröpflung.

A. In eine gläserne Retorte schütte man etwas gemeinen Fruchtbranndtwein, und nachdem eine Vorlage angekittet worden, lege man die Retorte in eine erwärmte Sandkapelle. In der Vorlage werden jetzt Tropfen erscheinen, die einen brennenden Geschmack besitzen; der Rückstand in der Retorte wird aber wässericht seyn, säuerlich schmecken, und übel riechen. Diese Operation nennt man eine schiefgehende oder schräge Destillation (Destillatio obliqua). Das Produkt in der Vorlage wird ein Destillat (Destillatum), und der Rückstand in der Retorte wird Phlegma (Phlegma) genannt.

B. In einem gläsernen Kolben, übergieße man ein riechbares Kraut, oder eine andere riechbare Substanz, mit Wasser. Nachdem ein Helm aufgesetzt und eine Vorlage angelegt worden ist, gebe man in einer Sandkapelle Destillationsfeuer; es wird ein riechbares Wasser in die Vorlage übergehen, der Rückstand im Kolben wird keinen Geruch mehr besitzen; er wird aber alle bittere und Extraktivtheile

der Substanz enthalten. Dieses nennt man eine aufsteigende Destillation (Destillatio per ascensum); das Destillat wird ein destillirtes Wasser (Aqua destillata), und der Ueberrest im Kolben, ein Rückstand (Residuum) genannt.

C. Einige Stückchen Holz, unterwerfe man in einer Retorte, ohne weitern Zusatz, einer Destillation; es werden braune saure Tropfen in die Vorlage übergehen, und in der Retorte wird das Holz im verkohlten Zustande zurückbleiben. Dieses wird eine trockene Destillation oder eine Destillation auf dem trockenen Wege (Destillatio via sicca), der Rückstand aber Todenkopf (Caput mortuum) genannt.

D. In einen Schmelztiegel, dessen Boden durchlöchert ist, bringe man einige Stückchen Spiesglasminer. Nachdem die Oeffnung des Tiegels verschlossen worden, setze man denselben in einen andern, so daß zwischen seinem, und dem Boden des untergesetzten, noch ein hinlänglicher Raum bleibt. Wird nun um den obern Tiegel Feuer gemacht, so schmelzt das Spiesglas aus der Miner, und fällt durch die Löcher in den untern Tiegel. Dieses wird eine unterwärtsgehende oder absteigende Destillation (Destillatio per descensum) genannt; sie ist jetzt nicht mehr gebräuchlich.

§. 39.

Die Destillation ist in jedem Falle als eine wahre Verdunstung flüchtiger Substanzen (§. 21. h), in verschlosse-

nen Gefäßen, zu betrachten, wobey sich die Wärme, in der kalten Vorlage, wieder ins Gleichgewicht setzt, und wodurch die ausgedehnten Dämpfe wieder verdickt und tropfbar gemacht werden. Die Destillation auf dem nassen Wege (§. 38. A. B.) wird zu einem sehr verschiedenen Endzwecke angewendet, theils um feine Theile von gröbern abzusondern; um flüchtige flüssige Substanzen mit einander zu vereinigen; oder um flüchtige Theile von fixen abzusondern, und die letztern zu concentriren. Nach dem verschiedenen Endzwecke, der dadurch erreicht wird, nennt man sie bald Rectification (Rectificatio), Dephlegmation (Dephlegmatio), Cohobation (Cohobatio), und Verstärkung oder Concentration (Concentratio).

a) Hier etwas von den verschiedenen Destillirgefässen, als: der Destillirblase (Vesica destillatoria); von dem Destillirhelme oder Hute (Alembicus seu Capitulum); vom Kühlfasse und der Röhre (Refrigatorium); von den Kolben (Cucurbitae); den tubulirten Helmen (Alembici tubulati); von den verschiedenen Retorten (Retortae); dem Vorstoße (Tubus intermedius); der Vorlage (Excipulum); dem Pelikan (Pelicanus) u. s. w.; nebst einer Erklärung der verschiedenen, zur Destillation erforderlichen Oefen, als: des Blasenofens, der Sandkapelle oder des Sandbades (Balneum arenae); des Wasserbades (Balneum maris); des Aschenbades (Balneum cinereum); des Lampenofens u. s. w.

§. 40.

Von der Abdampfung oder Abrauchung.

A. Eine Auflösung vom vitriolisirten Weinstein in Wasser, bringe man in einem Gefäße über dem Feuer ins Kochen; es werden sich wässerichte Dämpfe erheben, die sich an einem darüber gehaltenen kalten Körper zu Tropfen verdicken; die Flüssigkeit wird sich vermindern, ihre Oberfläche wird mit kleinen Salztheilchen belegt werden; nach und nach aber wird sich die ganze Masse in ein trockenes Salz verwandeln, und alle flüssige Theile werden verschwunden seyn. Man nennt diesen Erfolg Abrauchen, Abdampfen oder Abdunsten (evaporare). Die ausgedehnten Flüssigkeiten werden Dämpfe oder auch Dünste (Vapores), und die ganze Operation wird die Abdampfung (Evaporatio) genannt.

Die Erscheinung der Dünste muß, im gegenwärtigen Fall, als eine Folge der von der einwirkenden Wärme in Dunstform ausgedehnten Flüssigkeiten betrachtet werden. Die Operation ist übrigens von der Destillation nur in so fern unterschieden, daß sie in offenen Gefäßen unternommen wird, und die Dünste, welche keinen Werth haben, dabey nicht gesammelt werden.

a) Hier etwas von der verschiedenen Benennung der Abdampfung, als: Verdickung (Inspissatio), Verstärkung (Concentratio); nebst einigen Bemerkungen über die hierzu nöthigen Gefäße, als: Pfannen, Töpfe, Schalen, Teller, abgesprengte

Kolben u. s. w., und von der verschiedenen Art der Abdampfung an der Sonne, an der freyen Luft, oder in der Sandkapelle.

§. 41.

Von der Auftreibung oder Sublimation.

A. Nachdem die Kugel eines gläsernen Kolbens zum dritten Theile mit Salmiak angefüllet worden, verstopfe man dessen Mündung mit einem Papier- oder Kreidestöpsel, und setze den Kolben in eine Sandkapelle, indem man ihn etwas höher mit Sand umschüttet, als die darin befindliche Materie seinen Raum ausfüllet. Wird nun ein hinreichendes Feuer unter die Kapelle gemacht, so wird sich die im Gefäße befindliche trockene Materie in einen Dampf ausdehnen, der sich im obern kältern Theile des Kolbens verdickt, und als eine trockene, bald feste, bald lockere Masse anlegt. Der untere Theil des Kolbens wird aber leer zurückbleiben. Hat aber der der Operation unterworfene Körper, unreine nicht flüchtige Theile, enthalten, so werden sich diese im leeren Raume des Gefäßes finden. Diesen Prozeß nennt man die Auftreibung (Sublimatio), und das Produkt heißt, wenn es einen festen Zustand besitzt, ein Sublimat (Sublimatum). Haben aber die sublimirten Produkte einen lockern oder pulverichten Zustand, so werden sie Blumen (Flores) genannt.

Was von der Wirkung der Wärme bey der Destillation und Evaporation angemerkt worden ist, paßt auch auf die Sublimation; sie ist den vorigen Operationen sehr nahe verwandt, und nur dadurch von ihnen verschieden, daß die dabey verflüchtigten Produkte, einen trockenen Zustand besitzen. Der Endzweck, zu welchem diese Operation unternommen wird, ist sehr verschieden: theils um trockene flüchtige oder volatilische Substanzen (§. 21. h) von den mit ihnen verbundenen fixen Materien (§. 21. g) zu trennen; theils um mehrere trockene Materien genauer mit einander zu vereinigen; oder auch um reine Theile von unreinen abzusondern.

a) Hier etwas von den nöthigen Regeln bey der Sublimation.

b) Erklärung der zur Sublimation brauchbaren Gefäße, als: Sublimirtöpfe von Erde und Metall, Aludel; und der dazu nöthigen Oefen.

§. 42.

Von der Schmelzung.

A. Wird ein Stück Bley, Zinn, Wismuth u. s. w. in einem Schmelztiegel dem Feuer ausgesetzt, so erlangt es einen flüssigen Zustand; wird aber die fließende Masse in ein kaltes Gefäß ausgegossen, so erstarrt sie, und erlangt ihren vorigen festen Zustand wieder.

Dieser Erfolg wird eine Schmelzung (Fusio) genannt. Sie ist eine wahre Auflösung des festen Körpers, in den Theilchen der Wärme; diese letztern vereinigen sich

mit den kleinsten Theilchen des festen Körpers, dehnen sie aus, vermindern ihre Cohäsion, und bewirken dadurch ihren flüssigen Zustand. Wenn aber die Wärmetheilchen wieder entweichen, so verliert sich die Ausdehnung des metallischen Körpers, seine kleinsten Theile nähern sich einander, und der Körper erscheint wieder in einem festen Zustande.

a) Hier etwas von dem Unterschiede des Schmelzens vom Zerfließen, Zerlassen und Zergehen (Liquefactio) u. s. w.

§. 43.

Da die festen Körper während dem Schmelzen eine Ausdehnung erleiden, so nehmen sie im flüssigen Zustande allemal einen größern Raum ein als vorher. Nicht alle Körper schmelzen bey einem gleichen Feuersgrade; manche schmelzen leicht, andre schwer; die ersten werden leichtflüssige Körper (§. 21. i), die zweyten werden schwerflüssige Körper genannt. Um die Grade der Wärme genau zu bestimmen, bey welchen mehrere Körper im Feuer schmelzen, müssen die Grade des Feuers, durch die Ausdehnung bestimmt werden, welche sie auf andere Körper hervorbringen. Am dienlichsten sind hierzu die Wärmemesser oder Thermometer, deren Skalen eine der Absicht angemessene erforderliche Länge haben müssen; ob es schon auch hierbey noch nicht möglich ist, alles mit der größten Genauigkeit anzugeben.

a) Hier etwas von der Ausdehnung der Körper, vorzüglich der metallischen, durchs Feuer. Erklärung

des Pyrometers, und einige Versuche mit diesem Instrumente. Etwas vom Wedgwoodschen Thon = Pyrometer.

§. 44.

Bis jetzt hat man, durch Hülfe verlängerter Thermometer = Röhren, fünf Wärmegrade bestimmt, die durch das gemeine Feuer hervorgebracht werden können. Den ersten nennt man den Digestionsgrad; er gehet vom 40sten Grade des Fahrenheitischen Thermometers, bis zum 96sten, oder der Blutwärme. Der zweyte ist der Destillationsgrad; er gehet vom 96sten bis zum 212ten Grade eben dieses Thermometers. Bey diesem kommt das Wasser zum Sieden. Der dritte Grad ist der Sublimationsgrad; er gehet vom 212ten bis zum 600ten Grade nach Fahrenheit. Bey diesem werden alle flüchtige Materien verdunstet, und das Queckfilber kommt ins Kochen. Der vierte ist der Schmelzgrad, Glasofengrad und Reverberiergrad; er gehet vom 600ten Grade bis zum 1500ten. Bey diesem schmelzt das Eisen, und alle Gefäße kommen zum Weißglühen; er ist aber nur willkührlich angenommen, und kann durch Thermometer nicht genau bestimmt werden. Noch weniger ist der fünfte Grad zu bestimmen; man versteht darunter den heftigsten Grad des Feuers, der durch die größten Brennspiegel, und mit Hülfe eines durch Lebensluft verstärkten Feuers, bewirkt werden kann.

§. 45.

§. 45.

Mehrere Körper, die bey einem sehr heftigen Feuersgrade, nicht schmelzen wollen, thun dieses sehr leicht, wenn sie mit schmelzbaren Zusätzen verbunden werden. Auch geben mehrere Körper, wovon jeder für sich nur schwer schmelzt, wenn sie zusammen verbunden werden, ein Gemisch, das schon bey einem sehr geringen Wärmegrade flüssig wird.

a) Beyspiele vom Erstern, giebt die Schmelzung der Metalle und Erden, durch zugesetzte Flüsse.

b) Beyspiele vom Letztern, giebt Rosens leichtflüssiges Metall, die Schmelzbarkeit der Kalkerde, wenn sie mit Kieselerde verbunden wird u. s. w.

c) Hier etwas vom Bau des Schmelzofens; von den feststehenden und tragbaren Oefen (Furni stabiles et portabiles); von den Windöfen (Furni anemii).

d) Erklärung des Blaserohrs oder Löthrohrs (Tubus ferruminatorius), und Anleitung zu seinem Gebrauche.

e) Etwas von den Vorrichtungen, zur Schmelzung mit Lebensluft.

f) Ueber die Benennung der Schmelzgefäße, als: Schmelztiegel, Schmelztuten, Probiertuten; und von der Masse, woraus sie verfertiget werden. Etwas von den Porzellantiegeln, Platinatiegeln, Silbertiegeln und Ypsertiegeln.

g) Erklärung der übrigen Schmelzöfen, die auf Hüttenwerken gebräuchlich sind, als: Hohofen, Cuppol-

ofen u. s. w.; nebst einigen Erinnerungen, wegen der zum Schmelzen erforderlichen Materialien, und ihres Einflusses auf die Produkte.

§. 46.

Von der Calcination oder Oxidation.

A. Ein Stück Zink lege man in einen glühenden Schmelztiegel; erst wird er flüssig werden, sich dann entzünden, und darauf in eine weiße pulverichte Masse verwandeln, die mehr wiegt, als der angewendete Zink. Man nennt diese Operation eine Verkalkung oder Calcination (Calcinatio), oder auch eine Oxidation (Oxidatio); das übriggebliebene Pulver wird aber ein Metallkalk (Calx metallica), oder auch ein oxidirtes Metall (Metallum oxidatum) genannt.

B. Wird ein Theil Spiesglanzkönig mit drey Theilen zerriebenen Salpeter gemischt, und die Mischung in einen glühenden Schmelztiegel eingetragen, so entsteht eine schnelle Entzündung mit Geräusch, und das Produkt besteht nun aus einem weißen Spiesglanzkalk und Alkali gemischt. Diese Operation ist gleichfalls eine wahre Verkalkung; sie wird aber wegen der damit verbundenen Explosion, eine Verpuffung (Detonatio), und das Produkt ein durch die Verpuffung bewirkter Metallkalk genannt.

C. In einem gläsernen Gefäße, das mit Lebensluft gefüllet ist, verbrenne man durch schickliche Vorrichtung

eine Stahlfeder, oder ein dünnes Eisendrath; es wird in zerreibliche Metallkügelchen verwandelt werden, die sich als ein unvollkommener Eisenkalk verhalten, aber schwerer sind, als das angewendete Eisen.

D. In ein Glas mit etwas starker reiner Salpetersäure, bringe man einen Cylinder von Zinn; er wird mit Schnelligkeit aufgelöset werden, das Zinn wird aber gleich darauf als ein weißes Pulver aus der Auflösung niederfallen, das mehr wiegt, als das angewendete Zinn; nnd während der Auflösung werden sich eine beträchtliche Menge rothe Dünste entwickeln. Dieser Erfolg wird eine Calcination oder Oxidation auf dem nassen Wege (Calcinatio seu Oxidatio via humida), oder auch eine Zerfressung (Corrosio) genannt.

Aus diesen Erfolgen ergiebt sich, daß die Calcination oder Oxidation, auf vier verschiedenen Wegen unternommen werden kann: 1) durch die Glühung eines Metalls in der gemeinen Luft; 2) durch die Detonation mit Salpeter; 3) durch die Verbrennung in reiner Luft; und 4) durch die Auflösung in Säuren. Sie wird aber überhaupt eingetheilt, in die Calcination oder Oxidation auf dem nassen und auf dem trockenen Wege; die erstere wird auch die gewaltsame Calcination (Calcinatio potentialis) genannt.

§. 47.

Alle Metalle, die einer solchen Operation unterworfen werden, (und nur allein bey den Metallen kann diese

Operation wirklich ausgeübt werden) verlieren ihren festen Zustand, ihre Dehnbarkeit, metallischen Glanz u. s. w., und werden in ein zerreibliches Pulver verwandelt; das bey einigen Metallen besonders gefärbt, bey den mehrsten aber weiß ist, und allemal eine Gewichtszunahme erhalten hat. In ältern Zeiten nannte man die Veränderung eines festen Körpers, in einen lockern, durch Hülfe des Feuers, überhaupt calciniren (calcinare). Erst in neuern Zeiten erkannte man, daß die Calcination in verschlossenen Gefäßen unmöglich sey, und daß man den Körper mit der Luft in Berührung bringen müsse. Nach Gren, setzen die Metalle bey dieser Operation ihren (negativ schweren) entzündlichen Grundstoff (Phlogiston) an die Luft ab; dadurch verlieren sie ihren Metallglanz, und erhalten eine Zunahme am Gewichte. Nach Westrumb setzen sie ihr Phlogiston an die Luft ab, und ziehen Wasser daraus in sich; nach Lavoisier verlieren sie aber nichts, sondern sie zerlegen nur die reine Luft im Dunstkreise, ziehen ihren festen Grundtheil an, und erlangen dadurch die Gewichtszunahme. Nach Lavoisier ist dieser Grundtheil der Luft, der allgemeine Säurezeugende Stoff (Principium oxigenesis); daher nennt er die Metallkalke, gesäuerte oder oxidirte Metalle, und die ganze Operation, eine Oxidation.

a) Hier etwas von dem Unterschiede der Calcination erdiger und metallischer Körper.

b) Unterschied der Calcination, vom Verwittern der Salze in der Sonne; vom Verwittern der Kiese und anderer Fossilien an der Luft (Fermentatio fossilis).

c) Etwas von der Brennung (Ustio); Einäscherung (Incineratio); von der Röstung (Ustulatio).

d) Von der philosophischen Calcination, und von den Hülfsmitteln überhaupt, wodurch die Calcination beschleunigt wird.

§. 48.

Von der Krystallisation.

A. Etwas unreinen Salpeter löse man in so viel kochendem Wasser auf, daß ein Tropfen der Auflösung, wenn er auf ein kaltes Blech gebracht wird, sogleich erstarret, und krystallinische Sternchen bildet. Man filtrire die Lauge durch Druckpapier, und stelle sie in einem gläsernen Gefäße, an einen kalten Ort; es werden säulenförmige, sehr reine Salpeterkrystallen daraus anschießen; die Flüssigkeit wird aber noch einen großen Theil Salpeter zurückhalten, der durchs fernere Verdunsten der Wassertheile, daraus abgeschieden werden muß.

B. Auf gleiche Art löse man vitriolisirten Weinstein in kochendem Wasser auf, bis dieses nichts mehr in sich zu nehmen vermag. Diese Flüssigkeit wird auf einem kalten Körper nicht erstarren. Wird sie aber anhaltend gekocht, so erzeugen sich auf ihrer Oberfläche krystallinische Sternchen; gießt man sie nun in ein kaltes Gefäß, so entstehen Krystallen darin, die ein vitriolisirter Weinstein sind.

C. In die rückständige Salpeterauflösung (A), aus der sich in der Kälte keine Krystallen mehr abscheiden, gieße

man etwas starken Weingeist; es wird sogleich ein pulverichtes Salz zu Boden fallen, das ein wahrer Salpeter ist.

Einen jeden solchen Erfolg nennt man eine Krystallisation (Crystallisatio); die Auflösung wird eine Salzlauge (Lixivium salinum), und die regelmäßig gebildeten Produkte, werden Krystalle (Crystalli) genannt.

§. 49.

Da fast alle Körper in der Natur, vermögend sind, eine ihnen specifike regelmäßige Gestalt anzunehmen, die Salze aber vorzüglich dazu geneigt sind, so sucht man dieses bey den letztern, durch die vorhergehende Operation zu befördern. Die Entstehung eines großen Salzkrystalls, setzt allemal die Anhäufung (§. 16. a) einer großen Menge kleiner, eben so gestalteter Krystalle, voraus. Diese nehmen einen Theil Wasser, als Bindungsmittel, in sich, welches ihr Krystallisationswasser genannt wird; bey dessen Verlust, auch ihre Krystallform, und ihr absolutes Gewicht, verloren gehet. Ein bestimmtes Maas Wasser, kann jederzeit nur eine bestimmte Menge irgend eines Salzes auflösen; diese Auflösungskraft des Wassers, gegen die Salze, kann aber durch Hülfe der Wärme sehr beschleunigt und vermehrt werden. Ist daher ein Theil Wasser vermögend, bey einer Temperatur von 15 Reaumürschen Graden, ein und ein halb mal sein gleiches Gewicht eines Salzes aufzulösen, so wird es bey einer Temperatur von 80 Graden ungefähr sein dreyfaches Gewicht in sich nehmen, und es muß gegenseitig anderthalb Theile wieder verlieren,

wenn die Auflösung einer Temperatur von 15 Graden ausgesetzt wird.

§. 50.

Jede krystallisirbare Auflösung, muß so viel Salztheile enthalten, daß sie vollkommen damit gesättigt ist. Dieses wird daran erkannt, wenn das Wasser im kochenden Zustande nichts mehr vom Salze aufnimmt. Da aber, nach der ersten Krystallisation, allemal noch ein großer Theil Salz in der Auflösung zurückbleibt, der sich wegen der hinreichenden Menge des Wassers nicht abscheiden kann, so muß die Feuchtigkeit verdunstet werden (§. 40.); hierdurch nähern sich die Salztheilchen einander. Ist jetzt die Abdampfung der Lauge so weit getrieben, daß sie wieder eine gesättigte Salzauflösung ausmacht, so wird sich dieses bey einigen Salzen durch das Gerinnen eines Tropfens in der Kälte (§. 48. A.); bey andern aber durch die auf der Oberfläche sich bildenden Salzhäutchen (§. 48. B.) zu erkennen geben; dieses wird das Abrauchen bis zum Häutchen (Evaporatio ad cuticulam), und der Zustand der Lauge, ihr Krystallisationspunkt (Punctum crystallisationis) genannt. Wird aber die Abrauchung eines Salzes (z. B. beym Kochsalze) ununterbrochen fortgesetzt, bis sich nach und nach alle Salztheile zu Boden geschlagen haben, so nennt man diese Operation, das Versieden oder Salzsieden. Aus einigen Auflösungen lassen sich die Salze durchs Verdunsten nur schwer zur Krystallisation bringen, dies ist gewöhnlich eine Folge ihrer großen Anziehung zum Wasser; der Endzweck wird aber erreicht, wenn man etwas Weingeist zur Auflö-

sung setzt (§. 48. C.), der in diesem Falle das Wasser anziehet, und das Salz ausscheidet.

a) Hier etwas von der Krystallisation der Erden, Steine und Metalle, des Eises, Schwefels u. s. w.

b) Etwas von dem Einflusse des Lichtes und der Luft auf die Krystallisation.

c) Von den zur Krystallisation nöthigen Gefäßen.

d) Etwas von der Filtration (Filtratio); von der Abgießung (Decantatio); der Auslaugung (Elixivatio); der Aussüßung oder Auswaschung (Edulcoratio).

e) Einige Erläuterungen über die nöthigen Vorsichtigkeitsregeln, bey der Krystallisation überhaupt.

§. 51.

Von der Gassation oder Gasbereitung.

A. Etwas zerstoßenen Zink übergieße man in einem Glase mit enger Oeffnung, mit verdünnter Vitriolsäure, und binde über dessen Oeffnung eine luftleere Blase; sie wird sich ausdehnen, und mit einer Luft erfüllet seyn, die, wenn sie in ein brennendes Licht geblasen wird, sich entzündet. Man nennt diese Operation eine Luftentbindung, das Produkt aber eine Gasart, Luftart, oder auch luftförmige Flüssigkeit.

B. In demselben Glase übergieße man etwas Kalkspat mit Vitriolsäure; die darauf gebundene Blase wird sich gleichfalls ausdehnen; die darin enthaltene Gasart wird sich aber nicht entzünden, son-

dern vielmehr ein brennendes Licht auslöschen; sie ist also von der vorigen sehr verschieden.

Bey der chemischen Zerlegung der Körper, sie mag durch Hülfe der Auflösung, oder auch durchs Feuer bewirkt werden, entdeckt man mehrere solche gasartige Substanzen, die in ihren Eigenschaften wesentlich von einander verschieden sind. Sie haben mit der gemeinen oder atmosphärischen Luft, nichts als die Elasticität gemein (§. 21. f), und werden daher sehr zweckmäßig, durch den allgemeinen Namen Gas, von ihr unterschieden. Theils um diese gasförmigen Flüssigkeiten zu entbinden, theils um sie aufzufangen, und zu behandeln, werden verschiedene Vorrichtungen und Gefäße erfordert, die man zusammengenommen unter dem Namen des pneumatisch-chemischen Apparats (Apparatus pneumato-chemicus) begreift.

§. 52.

Die Entwickelung oder Entbindung der gasförmigen Substanzen, kann überhaupt durch drey verschiedene Wege bewirkt werden: 1) durch die Auflösung; 2) durch die trockene Destillation; 3) durch die Gährung oder Fermentation. Die gasförmigen Flüssigkeiten sind allemal specifisch leichter, als Wasser, und steigen daher in demselben in die Höhe; daher man sich des Wassers zur Sperrung derjenigen Gefäße bedient, in welchen sie aufgefangen werden sollen. Einige Gasarten haben aber die Eigenschaft, sich mit dem Wasser zu verbinden; und bey diesen wird die Sperrung durch Queckſilber unternommen. Im ersten Falle nennt man die Vorrichtung den

Wasserapparat; im zweyten Falle, den Queckſil-berapparat. Die Entbindungsgefäße ſind entweder von Glas, von Erde, oder von Metall, nachdem die Entbindung durch Hülfe der Auflöſung, oder durch Hülfe der trockenen Deſtillation unternommen wird. Ihre verſchiedene Anwendung, wird bey einer jeden Gasart insbeſondere bemerkt werden.

Zweyter Abſchnitt.

Attraktion, Anziehungskraft, Wahlanziehung, Affinität oder chemiſche Verwandſchaft.

§. 53.

Alle Körper in der Natur, beſitzen eine beſondere Kraft, mit der ſie ſich wechſelſeitig einander anziehen, und zuſammen verbinden; eine ſolche Kraft nennt man Wahlanziehung (Attractio electiva), Anziehungskraft (Vis attractionis), oder auch chemiſche Verwandſchaft (Affinitas chemica); ſie darf mit der Cohäſionskraft (Vis cohaeſionis) (§. 15.), durch die der Zuſammenhang zwiſchen den gleichartigen Theilen der Körper unterhalten wird, nicht verwechſelt werden. Die Urſachen, aus welchen jene Kraft in den natürlichen Körpern abgeleitet werden muß, können wir nicht genau angeben; wir müſſen uns daher an der anſchaulichen Erkenntnis mehrerer Thatſachen begnügen, die als Folgen der Anziehungskräfte zu betrachten ſind.

a) Einige suchten die Ursache der Anziehungskraft, in einem besondern Leim. Andere glaubten, daß die kleinsten Theile der Körper, vermöge kleiner Spitzen und Häkchen zusammenhielten. Galiläus leitet den Zusammenhang der Theile von einem zwischen ihnen befindlichen leeren Raume; Cartes von ihrer ruhigen Lage, und Bernouilli von dem Drucke einer auf sie wirkenden Flüssigkeit ab.

§. 54.

Die Kraft, mit welcher die Körper sich einander anziehen, ist zwischen mehrern sehr verschieden. Bey den Himmelskörpern äußert sich diese Kraft nach einem einzigen allgemeinen Gesetze; bey den übrigen Erdkörpern aber, und bey ihren Bestandtheilen, ist sie mehrern Gesetzen unterworfen. Man hat dieses schon lange erkannt, und daher für gut befunden, mehrere Arten der Attraktionskräfte, festzusetzen.

A. Die erste von diesen, ist die Verwandschaft oder Anziehungskraft des Zusammenhanges oder der Zusammenhäufung, (Attractio seu Affinitas aggregatorum). Sie zeigt sich vorzüglich durch die Kraft, mit welcher gleichartige Körper einander anziehen und zusammenhängen, und wird auch vorzüglich Cohäsionskraft (Vis cohaesionis) genannt. Beyspiele derselben bey flüssigen Körpern, geben die Anziehung zweyer Tropfen Wasser, Oel, zweyer Queckfilberkugeln u. s. w., wenn sie einander genähert werden. Beyspiele von trockenen Körpern,

geben die Anziehung zweyer glatt geschliffenen Glastafeln, Marmortafeln, oder Metallplatten, wenn sie an einander gerieben werden.

§. 55.

Die zweyte Art der Affinität, ist die Verwandschaft der Zusammenfügung, die man auch die mischende Verwandschaft (Affinitas mixtionis) oder zusammensetzende Verwandschaft (Affinitas synthetica) nennt. Sie kann entweder einfach oder vielfach seyn, und erfolgt allemal dann, wenn ungleichartige Körper, zu einem gleichartigen Ganzen verbunden werden, ohne daß ihre Grundmischung dabey eine Veränderung erleidet.

A. Die einfache zusammensetzende Affinität (Affinitas synthetica simplex), ereignet sich nur dann, wenn zwey ungleichartige Körper, zu einem gleichartigen Ganzen verbunden werden. Beyspiele auf dem nassen Wege, geben die Verbindungen des Wassers mit dem Zucker, mit den Neutralsalzen u. s. w. Beyspiele auf dem trockenen Wege, geben die Verbindungen des Queckssilbers mit dem Golde, dem Zinn u. s. w.

B. Die vielfache zusammensetzende Affinität, die man auch verwickelte oder complicirte Affinität (Affinitas synthetica complicata) nennt, ereignet sich dann, wenn drey, vier, oder noch mehrere ungleichartige Substanzen, zu einem gleichartigen Ganzen verbunden werden. Beyspiele davon ge-

ben die Verbindungen des Queckſilbers mit mehrern Metallen, die Verbindungen verſchiedener Harze und Oele unter einander, und die Auflöſung von Zucker, Waſſer und Weingeiſt.

In allen dieſen Fällen können die Verbindungen wieder von einander getrennt werden, ohne daß ſie eine erlittene Veränderung zu erkennen geben.

§. 56.

Anneigende Affinität.

Von der zuſammenſetzenden verſchieden, iſt die anneigende Affinität (Affinitas appropriata), wobey die Vereinigung der Körper, allemal mit einer Veränderung ihrer Grundmiſchung, begleitet iſt.

A. Wenn zwey ungleichartige Körper keine Anziehungskraft auf einander äußern, ſo wird ſolche oft durch einen zugeſetzten dritten Körper bewirkt. In dieſem Falle wird der Erfolg der Attraktion, eine anneigende Affinität; der zugeſetzte Körper, welcher die Attraktion bewirkt, wird das Anneigungsmittel (Medium approprians), oder auch der anneigende Körper (Corpus approprians) genannt.

a) Beyſpiele davon geben, die Verbindung des Schwefels mit dem Waſſer, durch Hülfe der alkaliſchen Salze.

b) Die Verbindung der Oele mit Waſſer, durch Laugenſalze.

c) Die Verbindung des Zinks mit dem Schwefel, durch Eiſen.

In allen diesen Fällen, erleiden die Körper eine Veränderung in ihrer Grundmischung, und das Anneigungsmittel, bleibt bey der erzeugten Verbindung gegenwärtig.

§. 57.

Vorbereitende Affinität.

Mehrere Körper, die eine sehr große Attraktion zu einander äußern, können sich geradezu einander nicht attrahiren, ob dieses schon erfolgt, wenn einer von beyden, vorher mit einem andern Körper verbunden, und dadurch zur Verbindung mit dem erstern, gleichsam vorbereitet wird; man nennt dieses eine vorbereitende Affinität (Affinitas praeparata); sie unterscheidet sich von der anneigenden vorzüglich dadurch, daß, da das Vorbereitungsmittel hier in jedem Falle abgesondert wird, nur zwey Stoffe mit einander verbunden bleiben.

A. In einem kleinen Glase übergieße man etwas Bley mit Vitriolsäure; es wird nicht davon aufgelöset werden.

B. In einem andern Glase, übergieße man etwas Bley mit Salpetersäure; es wird sich ziemlich schnell darin auflösen.

C. Zu dieser Auflösung des Bleyes in Salpetersäure, tröpfle man Vitriolsäure; sie wird sich mit dem Bley verbinden, und in dieser Verbindung, als ein weißes Pulver niederfallen; die Salpetersäure wird aber frey werden.

In diesem Falle nennt man die Salpetersäure das Vorbereitungsmittel (Medium praeparans); und

man sagt: daß die Attraktionskraft der Vitriolsäure zum Bley grösser sey, als die der Salpetersäure, daher sie das Bley aus jener Verbindung abscheiden mußte.

§. 58.

Zerlegende Affinität.

Die Anziehungskraft, welche die natürlichen Körper beständig auf einander ausüben, macht es unmöglich, daß wir (im strengsten Verstande) ganz einfache Körper haben können. Werden aber zwey ungleichartige Körper, wovon A einfach, B aber aus zwey Theilen zusammengesetzt ist, mit einer gewissen Kraft von einander angezogen; und das daraus entstandene Produkt, ist ein neuerzeugter Körper; so wird man den einen Bestandtheil von B im abgesonderten Zustande gegenwärtig finden. Dieses nennt man eine einfache zerlegende Affinität, mit einer einfachen Zusammensetzung (Affinitas analytica cum syntheſi ſimplici).

A. In ein enges Glas mit Vitriolåther, tröpfle man eine Goldauflösung in Königssäure, die vorher verdünnt worden ist; der Aether wird das Gold in sich nehmen, und die Königssäure, wird sich ungefärbt abscheiden.

B. Zu der Auflösung eines Harzes im Weingeiste, gieße man reines Wasser; es wird sich mit dem Weingeiste verbinden, und das Harz wird sich niederschlagen.

C. Man vermische eine Auflösung von Glaubersalz, mit Weingeist; er wird sich mit dem

Wasser verbinden, und das Salz wird gefället werden.

D. Eine Mischung von Zinnober und Eisen, wird bey der Destillation, in der Vorlage Queckſilber, und im Rückstande geschwefeltes Eisen liefern.

§. 59.

Wechselseitige, zweyfache, oder doppelte Affinität.

Es giebt nur wenige Fälle, wo bei der vorgegangenen zerlegenden Attraktion, der abgeschiedene Stoff frei bleibt, in den meisten Fällen, verliert immer der zerlegende Körper, während seiner Vereinigung, einen Bestandtheil, der sich mit dem des zerlegten Körpers wieder verbindet; dieses nennt man eine doppelte oder wechselseitige Attraktion (Attractio analytica, cum synthesi duplici), alle Verwandschaften oder Anziehungen der Körper dieser Art, erfolgen nur nach den größern oder geringern Attraktionskräften, welche zwischen den Bestandtheilen der gemischten Materien, statt finden; daher wird ein jeder solcher Fall auch mit Recht, eine Wahlanziehung (Attractio electiva) genannt. Beyspiele dieser Art, finden sich im folgenden Versuche.

A. Marmor und Salpetersäure zusammen verbunden, geben eine Auflösung, und es entwickelt sich gasförmige Säure. Der Marmor war vorher aus Luftsäure und Kalkerde; die Salpetersäure aber, aus Säure und Wärmestoff zusammengesetzt.

gesetzt. Bey dieser Operation verband sich die Salpetersäure mit der Kalkerde, und erzeugte Salpetersauren Kalk. Der abgeschiedene Wärmestoff, verband sich mit der Luftsäure, und erzeugte gasartige Luftsäure; folglich sind hier zwey Zerlegungen, und zwey neue Verbindungen entstanden.

B. Wird eine Auflösung des Bleysalpeters, mit einer Auflösung vom vitriolisirten Weinstein gemischt, so entsteht ein weißer Niederschlag; und aus der obenstehenden Flüssigkeit schießt, nach dem Verdunsten, Salpeter an. Hier bestand der Bleysalpeter, aus Bleykalk und Salpetersäure; der vitriolisirte Weinstein, bestand aus Vitriolsäure und Pflanzenalkali. Die Vitriolsäure verband sich mit dem Bley, und bildete den niederfallenden Bleyvitriol. Die Salpetersäure verband sich mit dem Alkali, und erzeugte Salpeter.

C. Werden gleiche Theile Kochsalz und vitriolischer Salmiak gemischt, und einer Sublimation unterworfen, so sind die Produkte Glaubersches Salz und gemeiner Salmiak. Der vitriolische Salmiak bestand aus flüchtigem Alkali und Vitriolsäure, das Kochsalz aus Mineralalkali und Salzsäure; hier hat sich also die Vitriolsäure mit dem Mineralalkali, zum Glaubersalze; und die Salzsäure mit dem flüchtigen Alkali, zum gemeinen Salmiak verbunden.

§. 60.

So entschieden auch die Wichtigkeit der Attraktionslehre, für den praktischen Chemisten ist; so gewiß es ist, daß ohne Kenntnis derselben, kein chemisches Phänomen zweckmäßig erkläret werden kann; so sehr mangelt es doch jetzt dieser Lehre noch an der nöthigen Vollkommenheit. Unter mehrern Physikern, die sich um die Erweiterung dieses wichtigen Theils der Chemie verdient gemacht haben *), ist doch Kirwan derjenige, dem man den vorzüglichsten Dank schuldig ist, weil er gewissermaßen der Erste war, welcher sie auf bestimmte Gesetze zurückbrachte. Bey den Versuchen über die Attraktion, bemerkt man sehr deutlich, daß ein und eben derselbe Stoff, sehr viele verschiedene Materien attrahiren kann, wenn jede besonders mit ihm in Berührung gebracht wird. Bey eben diesen Versuchen findet sich aber auch, daß die Quantitäten der verschiedenen Materien, welche von einer und eben derselben Substanz gebunden werden können, sehr von einander abweichend sind. Wir bemerken ferner, daß, wenn zwey Körper mit einander verbunden sind, die Bestandtheile des Produkts so lange einen ruhigen Zustand besitzen, bis ein dritter Körper hinzukommt, der sich mit einem von jenen Bestandtheilen lieber verbindet. In diesem Falle sagt man: daß der zugesetzte Körper zu jenem Bestandtheile eine stärkere Attraktion besitze, und es muß eine Zerlegung des erstern Produkts erfolgen.

*) Hierher gehören Geofroy, Rüdiger, Gellert, Marherr, Erxleben, Wenzel, Bergmann, Wiegleb, de Morveau, Fourcroy, Lavoisier u. a. m.

§. 61.

Jene Phänomene, sind nicht so versteckt, daß sie sich nicht durch bestimmte Gesetze erläutern ließen. Herr Kirwan fand nämlich, daß, wenn er hundert Theile einer Attraktionsfähigen Subsianz, z. B. einer Säure, mit andern Materien, als: alkalischen Salzen, Erden, oder Metallen, in Verbindung brachte, so nahm diese Säure von der einen Subsianz ihr gleiches, von der andern ihr doppeltes, von der dritten ihr dreyfaches Gewicht u. s. w. in sich, um sich damit zu sättigen; und nach eben diesen verschiedenen, grösern oder geringern, Quantitäten der Materien, welche eine Säure zu ihrer Sättigung erforderte, zeigte sie (nach Herrn Kirwan) auch ihre größere oder geringere Kraft der Attraktion, zu diesen Subsianzen. Es sind daher alle bey solchen Attraktionsfällen vorkommende Erscheinungen, auf folgende zwey Hauptgesetze zurückgebracht worden, nämlich:

A. Die Menge der eigenthümlichen Säure, welche zur Sättigung eines gegebenen Gewichts, einer jeden aufzulösenden Subsianz erforderlich ist, verhält sich umgekehrt, wie die Attraktion einer jeden Subsianz zu dieser Säure.

B. Die Menge einer jeden Subsianz, welche erfordert wird, eine gegebene Menge einer jeden Säure zu sättigen, verhält sich gerade, wie die Verwandschaft einer solchen Säure, mit einer jeden dieser Subsianzen.

§. 62.

Findet man z. B. bey anzustellenden Versuchen, daß hundert Gran einer Säure, um sich zu sättigen, 215

Gran vegetabilisches Alkali, 165 mineralisches Alkali, 110 Kalkerde, 40 flüchtiges Alkali u. s. w. erfordert, so liegt die Verschiedenheit der Quantitäten, welche sie davon aufnimmt, in der verschiedenen Größe der Attraktionskraft, welche jene Materien zur Säure besitzen. Kennt man nun einmal die Größen der Attraktionskräfte, welche zwischen den Säuren, und den auflösbaren Stoffen verschiedener Art, statt finden, so läßt sich hieraus auch im voraus mit vieler Gewisheit bestimmen, ob Körper, die aus zwey verschiedenen Theilen zusammengesetzt sind, eine Trennung erleiden, wenn ein dritter Körper, er sey einfach oder componirt, damit in Verbindung gebracht wird; oder ob keine Zerlegung zwischen ihnen statt findet.

§. 63.

Ruhende Affinität.

Sind zwey ungleichartige Materien, z. B. eine Säure und ein Metall, vermöge der Attraktion, so innig zusammen verbunden, daß ein gleichartiger zusammengesetzter Körper daraus erzeugt worden ist, so nennt man die Attraktionsgröße, zwischen den Bestandtheilen eines solchen Körpers, seine ruhende Attraktion, oder ruhende Verwandschaft; und man bezeichnet die Größe einer solchen ruhenden Affinität, durch das Verhältnis, in welchem die Bestandtheile mit einander verbunden sind. Wenn daher 100 Gran Vitriolsäure zu ihrer vollkommenen Sättigung 215 Gran vegetabilisches Laugensalz erfordern, so wird die

ruhende Affinität, zwischen den Bestandtheilen des vitriolisirten Weinsteins, als dem Produkte, das aus dieser Verbindung erzeugt wird, durch — 215 — ausgedrückt. Diese Bestandtheile müssen daher auch so lange in einer ruhigen unveränderten Lage bleiben, bis ein Körper hinzu tritt, der entweder mit dem Laugensalze, oder mit der Säure, eine größere Affinität besitzt, als beyde gegen einander hatten.

§. 64.

Zerlegende Affinität.

Die zerlegende Attraktion, ist der ruhenden entgegengesetzt. Sie kann entweder einfach (§. 58.), oder wechselseitig (§. 59.) seyn, nachdem die Trennung der ruhenden Attraktion, entweder durch einen einfachen, oder einen zusammengesetzten Körper bewirkt wird. Man setze voraus, daß 100 Gran Vitriolsäure zu ihrer Sättigung 110 Gran Kalkerde erfordern, so wird die ruhende Affinität, zwischen den Bestandtheilen des aus dieser Verbindung hervorgebrachten Gypses, — 110 — seyn. Nun ist aber bekannt, daß 100 Theile Vitriolsäure, 215 Theile reines vegetabilisches Laugensalz erfordern, um sich zu sättigen, folglich wird die ruhende Verwandschaft im vitriolisirten Weinstein — 215 — seyn; sie ist also größer als die ruhende Affinität zwischen den Bestandtheilen im Gypse; und dieser muß daher zerlegt werden, wenn er mit Laugensalz in Verbindung kommt. War das Alkali ganz rein, so werden die Produkte, vitriolisirter Weinstein und luftleerer Kalk seyn.

§. 65.

Sind die Körper, die man auf einander wirken läßt, mehr zusammengesetzt, so müssen die durch die Zerlegung hervorgebrachten Produkte, auch einen mehr zusammengesetzten Zustand besitzen. 100 Gran Salpetersäure, erfordern zu ihrer Sättigung 365 Gran Bley, folglich ist die ruhende Affinität, zwischen den Bestandtheilen im Salpetersauern Bley — 365 —. 100 Gran Kochsalzsäure, erfordern zur Sättigung 215 Gran vegetabilisches Alkali, folglich ist die ruhende Attraktion, zwischen den Bestandtheilen des dadurch erzeugten Digestivsalzes — 215 —. Nun findet man aber, daß 100 Gran Salpetersäure zu ihrer Sättigung 215 Gran vegetabilisches Alkali; und 100 Gran Kochsalzsäure 400 Gran Bley erfordern, folglich muß zwischen den Bestandtheilen des Digestivsalzes und des Salpetersauern Bleyes, eine zerlegende Affinität erfolgen, wenn sie sich berühren; die Produkte werden Salzfaures Bley und gemeiner Salpeter seyn. Hieraus folgen zwey allgemein anwendbare Gesetze:

A. Wenn die Summe der zerlegenden Affinitäten, zwischen den Bestandtheilen zweyer Körper größer ist, als die Summe ihrer ruhenden Affinitäten, so muß eine Zerlegung erfolgen.

B. Ist die Summe der ruhenden Affinitäten zwischen den Bestandtheilen zweyer Körper größer, als die Summe der zerlegenden, so können beyde Körper zusammen verbunden werden, ohne daß eine Zerlegung erfolgt.

§. 66.

So bestimmt auch diese Attraktionsfälle erläutert werden können, so treten doch nicht selten Umstände ein, wo sie eine Abweichung von der allgemeinen Regel zu machen scheinen. Aus der angehängten Tabelle (S. 72.) ergiebt sich z. B., daß 100 Gran Vitriolsäure, 215 Gran vegetabilisches Alkali, und 100 Gran Salpetersäure gleichfalls 215 Gran vegetabilisches Alkali zu ihrer Sättigung erfordern; und dennoch ist es bekannt, daß der Salpeter durch die Vitriolsäure zerlegt wird; welches doch eigentlich nicht erfolgen sollte, da die Größen der ruhenden Affinitäten, zwischen jenen beyden Säuren, mit dem Alkali gleich sind. Hier muß aber auf die beträchtliche Menge Wärmematerie Rücksicht genommen werden, welche sich in dem Augenblicke ihrer Einwirkung, aus der Vitriolsäure entwickelt, die sich mit der Salpetersäure bindet, und ihre Abscheidung bewirkt. Ueberhaupt lehrt die Erfahrung, daß dasjenige, was bey einfachen zerlegenden Affinitäten unmöglich zu seyn scheint, bey wechselseitigen, sehr leicht möglich ist.

§. 67.

Affinität auf dem trockenen Wege.

Bisher sind die Attraktionsfälle nur von solchen Materien angedeutet worden, welche sich im feuchten Zustande einander anziehen. Es kommen aber auch Fälle vor, wo die Körper auf dem nassen Wege gar nicht auf einander wirken, da sie es doch sehr leicht thun, wenn man sie im trockenen Zustande, durch Hülfe der Wärme auf einander wirken läßt. Man nennt dieses die Affinität auf dem

trockenen Wege (Affinitas seu Attractio via sicca). Es ist zu vermuthen, daß auch hierbey gewisse Gesetze zum Grunde liegen, nach welchen sich die Körper attrahiren; es mangelt aber bis jetzt noch an den nöthigen Erfahrungen, welche dieses zu bestimmen vermögend sind.

a) Hier einige Beyspiele der Attraktion auf dem trockenen Wege; die Verbindung zwischen Alkali und Kiesel; zwischen Schwefel und Metallen. Beyspiele einiger wechselseitigen Attraktionen auf dem trockenen Wege. Die Zerlegung des Spiesglanzes durch Eisen; die Bereitung der Spiesglanzbutter und des Zinnobers, aus Spiesglanz und Queckſilber = Sublimat u. ſ. w.

Tabelle

über die Menge der alkalischen Salze und Erden, welche von hundert Gran Vitriolsäure, Salpetersäure, und Salzsäure aufgenommen werden.

Vitriolsäure		Salpetersäure		Salzsäure	
	Gran		Gran		Gran
Veget. Alkali	215	Veget. Alkali	215	Veget. Alkali	215
Mineralalkali	165	Mineralalkali	165	Mineralalkali	165
Kalkerde	110	Kalkerde	96	Kalkerde	89
Flücht. Alkali	90	Flücht. Alkali	87	Flücht. Alkali	79
Bittererde	80	Bittererde	75	Bittererde	71
Thonerde	75	Thonerde	65	Thonerde	55

Tabelle

über die Menge der verschiedenen Metalle, welche von hundert Gran Vitriolsäure, Salpetersäure, und Salzsäure aufgenommen werden *).

Vitriolsäure		Salpetersäure		Salzsäure	
	Gran		Gran		Gran
Silber	39	Zinn	120	Spiesglanz-	
Zinn	138	Spiesglanz-		metall	98
Spiesglanz-		metall	194	Zinn	130
metall	200	Arsenikmetall	220	Wismuth	250
Wismuth	250	Eisen	255	Eisen	265
Arsenikmetall	260	Kupfer	255	Kupfer	265
Kupfer	260	Wismuth	290	Arsenikmetall	290
Eisen	270	Nickel	300	Nickel	310
Zink	318	Zink	304	Zink	312
Nickel	320	Kobold	350	Kobold	370
Kobold	360	Bley	365	Bley	400
Bley	412	Silber	375	Silber	420
Queckfilber	432	Queckfilber	416	Queckfilber	438

*) Ueber die Attraktionskräfte dieser Säuren zur Schwererde, zum Golde, der Platina, dem Braunstein, Wolfram, Molybdänmetall, und dem Uranium; so wie über die Attraktionskräfte der Phosphorsäure, und der übrigen bekannten Säuren, mit den alkalischen Salzen, Erden und Metallen, sind bis jetzt noch keine so genaue Versuche unternommen worden, so sehr sie es auch verdienen.

Tabelle

über die Größe der Attraktion, mit welcher das Queckſilber von andern Metallen angezogen wird *).

Eine Platte von einem Zoll im Durchmeſſer	Wird vom Queckſilber angezogen
Gold - - -	mit einer Kraft von 446 Gran
Silber - - -	- - - 429 -
Zinn - - -	- - - 418 -
Bley - - -	- - - 397 -
Wismuth - -	- - - 372 -
Zink - - -	- - - 204 -
Kupfer - - -	- - - 142 -
Spiesglanzmetall -	- - - 126 -
Eiſen - - -	- - - 115 -
Koboldmetall -	- - - 8 -

Ueber die Kräfte, mit welchen einige andere Körper einander anziehen.

Ein rundes Spiegelglas, von drittehalb Zoll im Durchmeſſer, wird angezogen

vom Queckſilber	-	mit einer Kraft von 576 Gran
- Waſſer	- - - - -	258 -
- Baumöl	- - - - -	192 -
- Weingeiſt	- - - - -	162 -

*) Nach des Herrn de Morveau Erfahrungen.

Eine gleichgroße Platte Talg wird angezogen

vom Wasser - - - mit einer Kraft von 334 Gran
- zerflossenen Weinsteinsalz - - - 294 -
- Baumöl - - - - - 280 -
- Weingeist - - - - - 226 -

Dritter Abschnitt.

Vom Wärmestoffe und von seinen Eigenschaften und Verbindungen mit andern Körpern; vom Lichte; vom Feuer; vom Phlogiston; von der Verbrennung, und von der elektrischen Materie.

§. 68.

Unter den einfachern Grundstoffen der natürlichen Körper, entdeckt man eine sehr subtile flüssige Materie, die sich nur durch ihre Wirkung empfinden, aber in keinen Gefäßen auffangen läßt; und die wir wegen dem eigenen Gefühl, das sie auf unsere Nerven bewirkt, mit dem Namen Wärme (Calor) bezeichnen. So lange diese Materie im einfachen Zustande vorhanden ist, macht sie einen besondern materiellen Stoff aus, den man Wärmestoff oder Wärmematerie (Materia caloris), oder auch Feuermaterie, Feuerwesen, und feurige Flüssigkeit, nennt.

§. 69.

In seinem reinsten Zustande, erkennt man den Wärmestoff blos aus seiner Wirkung durchs Gefühl; er darf

daher nicht mit der zugleich wärmenden und leuchtenden sichtbaren Flüssigkeit, die wir Feuer nennen, verwechselt werden. Feuer ist eine mehr zusammengesetzte Materie, vielleicht blos Phänomen, und findet sich niemals ohne Wärme gegenwärtig, obschon die Wärme vollkommen, ohne die Erscheinung des Feuers, vorhanden seyn kann.

§. 70.

Absolute Wärme und relative Wärme.

Da der Wärmestoff eine flüssige Materie ist, die sich in der ganzen Natur ausgebreitet befindet, und die alle Körper durchdringt, so muß auch ein jeder anderer Körper, eine gewisse Menge davon enthalten. Diese nennt man seine absolute Wärme (Calor absolutus). Mehrere Körper von einer ungleichen Beschaffenheit, können aber, von Seiten ihrer absoluten Wärme, eine sehr verschiedene Wirkung äußern, und in diesem Falle nennt man den wirkenden Stoff, relative Wärme (Calor relativus). Also bezeichnet der Ausdruck absolute Wärme im allgemeinen die Ursache, durch welche wir Wärme empfinden; der Ausdruck relative Wärme aber, bezeichnet die Verhältnisse, in welchen verschiedene Körper, vermöge ihrer absoluten Wärme, die Empfindung der Wärme, bewirken können.

§. 71.

Die Wirkungen des Wärmestoffs, können überhaupt auf drey verschiedenen Wegen erkannt werden, daher auch die relative Wärme, unter drey Gesichtspunkten zu betrachten ist.

A. Man berühre einen erwärmten Körper mit der Hand, so werden wir Wärme fühlen, indem sich der Wärmestoff unserm Körper mittheilt; in diesem Falle wird diese Erscheinung fühlbare oder empfindbare Wärme (Calor sensibilis) genannt.

B. Bringt man einen erwärmten Körper, mit der Kugel eines Thermometers in Berührung, so wird sich die Wärme ins Gleichgewicht setzen, und eine besondere Verändrung im Thermometerstande bewirken, die durch dessen Grade bestimmt werden kann. Diesen Erfolg nennt man Temperatur der Wärme.

C. Nachdem vorher die Temperatur vom Schweistreibenden Spiesglase, so wie die Temperatur vom reinen Wasser, durch Hülfe des Thermometers bestimmt worden ist, wiege man von jedem ein Pfund ab, und mische sie zusammen. Die Temperatur der Mischung wird jetzt geringer seyn, als sie vorher in jeder einzelnen Substanz gefunden wurde. Mischt man ferner z. B. ein bestimmtes Maas kochendes Wasser, dessen Temperatur 212 Grad ist, mit einem gleichen Maaße, dessen Temperatur 32 ist, so wird die Temperatur des Gemisches 122 seyn. Hier wird also das warme Wasser um 90 Grad erkältet, das kalte aber, um 90 Grad erwärmt. Hieraus folgt also sehr deutlich: daß in Körpern von verschiedener Art, wenn sich schon ihre Temperaturen und Gewichte gleich sind, dennoch die Quantitäten der absoluten Wärme, sehr ungleich seyn können. Diesen Erfolg bezeichnet Herr Crawford durch den

Ausdruck comparative Wärme, Herr Wilke aber durch specifike Wärme der Körper.

§. 72.

Capacität der Körper, Wärmestoff zu fassen.

A. Auf ein erwärmtes Blech setze man, einige kubische Figuren, von Marmor, Kupfer, Zinn, Holz u. s. w. von gleichem Gewichte, die in der Mitte Vertiefungen haben, um die Kugel eines kleinen Thermometers anzubringen. Auf das Blech selbst sey ein Thermometer befestiget, das seine durch die Erwärmung erhaltene Temperatur anzeigt. Obschon alle diese Körper, einer gleichen Temperatur ausgesetzt sind, so wird doch ein jeder eine verschiedene Temperatur besitzen.

Diesen Erfolg nennt man die Capacität der Körper Wärmestoff zu fassen. Je grösser diese Capacität eines Körpers für den Wärmestoff ist, je geringer wird die Temperatur des erwärmten Körpers seyn; je geringer aber seine Capacität war, je grösser wird die Temperatur ausfallen. Sind die Quantitäten der Materie, und die Temperaturen der Körper gleich, so stehen ihre Capacitäten für den Wärmestoff, mit ihrer absoluten Wärme, allemal im Verhältnisse.

§. 73.

Der Wärmestoff hat ein beständiges Bestreben, sich ins Gleichgewicht zu setzen.

A. In ein cylindrisches Gefäß mit kochendem Wasser, setze man ein anderes, das mit kaltem Wasser ge-

füllet ist; das Wasser im erstern wird sich nach und nach abkühlen, das im letztern wird sich nach und nach erwärmen. Endlich wird das Thermometer in beyden eine gleiche Temperatur zu erkennen geben.

Aus diesem Erfolge ergiebt sich, daß der Wärmestoff aus dem wärmern Körper nach und nach in den kältern übertritt. Eine gleiche Vertheilung findet auch bey allen übrigen Körpern statt, wenn sie einerley Temperatur ausgesetzt werden, welches unzählige Beyspiele bestätigen. Werden gleichartige Körper einer gleichen Temperatur ausgesetzt, so muß die Menge ihrer absoluten Wärme, mit dem Umfange oder der Quantität ihrer Materie allemal im Verhältnisse stehen. Werden daher Wasser, Quecksilber oder eine andere Flüssigkeit erwärmt, so wird bey gleicher Temperatur, in doppelten und dreyfachen Maassen, auch eine doppelte oder dreyfache Quantität des Wärmestoffs enthalten seyn.

§. 74.

Ausdehnung der Körper durch den Wärmestoff.

Jeder Körper, der einer freyen Einwirkung der Wärme ausgesetzt ist, erleidet dadurch eine größere oder geringere Ausdehnung, die mit der Menge der auf ihn wirkenden Wärmetheile, allemal im Verhältnisse steht. Da aber der Wärmestoff in der ganzen Natur verbreitet ist, und alle Körper davon durchdrungen sind, so muß nothwendig auch jeder natürliche Körper, einen verhältnismäßig ausgedehnten Zustand besitzen, und er muß sich zusammenziehen, wenn ihm ein Theil seiner Wärme geraubt wird.

A. Einen empfindlichen Queckſilber = Thermometer, mit doppelter Scale, hänge man perpendikulair auf, und er wird durch ſeinen Queckſilberſtand die Tempera= tur der Atmoſphäre in dem Zimmer anzeigen.

B. Man umfaſſe die Kugel mit der Hand: das Queck= ſilber wird ſogleich eine merkliche Ausdehnung erlei= den, und im Thermometer ſteigen.

C. Wird der Thermometer in ein Gefäß mit kochendem Waſſer gebracht, ſo wird die Reaumürſche Scale 80, die Fahrenheitſche Scale aber 212 zeigen.

D. Bringt man den Thermometer in ein Gefäß mit Waſſer, das lange im Zimmer geſtanden hat; ſo wird das Queckſilber augenblicklich fallen, und eine mit der Luft im Zimmer, mehrentheils gleiche Temperatur anzeigen.

E. Setzt man aber den Thermometer in ein Gefäß, (worin ſich eine Miſchung von Glauberſalz, flam= mendem Salpeter und verdünnter Salpeterſäure be= findet) ſo wird das Queckſilber ſich ſchnell zuſammen= ziehen, und fallen.

Wie die Wärme hier auf das Queckſilber im Thermo= meter wirkt, wirkt ſie auch auf alle übrige Körper; alle werden mehr oder weniger davon ausgedehnt, und ziehen ſich bey ihrer Abweſenheit wieder zuſammen. Dieſe Zuſam= menziehung ſetzt aber Kälte voraus; und folglich muß die Kälte als negative Wärme betrachtet werden.

a) Hier etwas vom Thermometer überhaupt; von ſeiner Verfertigung; von den verſchiedenen Arten dieſes In= ſtruments; und von deſſen verſchiedenen Scalen.

§. 75.

§. 75.

Verborgener Wärmestoff.

Werden die Körper mit dem freyen Wärmestoffe in Berührung gebracht, so verschlucken sie einen Theil desselben, und werden dadurch flüssig; sie setzen ihn aber in der Kälte wieder ab, und nehmen ihren festen Zustand wieder an. Bey dem tropfbaren oder auch dunstförmigen Zustande, den die Körper durch den verschluckten Wärmestoff erhalten, so wie bey der Veränderung, der sie bey der Beraubung des Wärmestoffs ausgesetzt sind, erleiden sie allemal eine Veränderung in ihrer Form; ihre Temperatur bleibt aber unverändert. Folgende Versuche dienen zum Beyspiele:

A. Ein Pfund Wasser, dessen Temperatur 32 Grad Fahrenheit. ist, vermische man mit einem gleichen Pfunde, dessen Temperatur 172 ist, so wird die Temperatur des Gemisches, 102, als das arithmetische Mittel, zwischen der Temperatur des warmen und des kalten Wassers, betragen. Hier ist also ein Theil der Wärme aus dem warmen Wasser in das kalte übergegangen, und hat es um 70 Grade erhoben.

B. Man vermische aber ein Pfund Eis von 32 Temperatur, mit einem Pfunde Wasser von 172, so wird die Temperatur des Gemisches, 32 seyn. Hier ging also eine Quantität der Wärme, aus dem Wasser, die das Thermometer vorher um 140 Grade erhob, in das Eis über, ohne seine Temperatur zu erhöhen; folglich muß das Eis 140 Grade der Wärme, wirklich verschluckt haben, um in einen tropfbaren Zustand über-

zugehen. Da sich aber dieser Theil des Wärmestoffs im erzeugten Wasser, in einem verborgenen Zustande befindet, so kann er nicht mehr fühlbar oder empfindbar seyn, folglich auch nicht auf das Thermometer wirken. Dieselben Erfolge, welche beym Uebergange des Eises in den tropfbaren Zustand statt finden, ereignen sich auch bey dem Uebergange des Wassers in den dunstförmigen Zustand.

C. Acht Theile gefeiltes Eisen, erhitze man in einem irdenen Geschirr, bis es in seiner Temperatur auf 212 erhöhet ist; nun vermische man es schnell, in demselben Gefäße, mit einem Theile Wasser zu 32, so wird die Temperatur des Gemisches 122 seyn.

D. Nun erhöhe man die Temperatur von acht Theilen Eisenfeil, auf 300, und vermische sie mit einem Theile Wasser zu 212, so wird die Temperatur des Gemisches gleichfalls 212 seyn; und zugleich wird sich ein Theil Wasser in Dampfgestalt erheben, in dessen Dampfe aber ein angebrachtes Thermometer, gleichfalls nur eine Temperatur von 212 anzeigt. Im ersten Versuche (C) wurde also das Eisen um 90 Grad erkältet, und das Wasser um 90 erwärmt. Im letzten Versuche setzte aber das Eisen 88 Grade des Wärmestoffs an das Wasser ab. Da dieses aber schon vorher bis zum Kochpunkte erhitzt war, so verschluckte es diesen letzten Theil des Wärmestoffs, ohne dadurch in seiner Temperatur erhöhet zu werden; es veränderte aber dadurch seine Form, und erschien als Dunst.

§. 76.

Das Gegentheil von dem, was die Wärme bey ihrer Einwirkung auf die Körper bewirkt, findet statt, wenn sie ihren verschluckten Wärmestoff wieder absetzen: sie verlieren dadurch ihren ausgedehnten Zustand, ziehen sich wieder zusammen, und werden dichter. Da die Abwesenheit der Wärme, die Empfindung der Kälte voraussetzt, so muß das Eis (§. 75. B.), das hier 140 Wärmegrade verschluckte, um in Wasser verwandelt zu werden, diese Wärme wieder absetzen, wenn es in einen festen Zustand übergehet. Wir bemerken aber an einer im Gefrieren begriffenen Masse Wasser, daß ein hineingebrachtes Thermometer, so lange noch nicht die ganze Masse zu Eis worden ist, noch immer eine Temperatur von 32 anzeigt. Die Ursache davon läßt sich aber leicht begreifen, wenn man bedenkt, daß derjenige Theil des Wärmestoffs, welcher sich aus einem Theile des gefrierenden Wassers entbindet, an den andern Theil wieder übertritt, und also ein stetes Absetzen und Annehmen des Wärmestoffs so lange statt finden muß, bis der letzte Theil aus dem Wasser entwickelt worden, und die ganze Masse in einen festen Zustand übergegangen ist; dann aber wird auch das Queckſilber im Thermometer mit einemmal beträchtlich fallen.

§. 77.

Gebundene specifike Wärme, in festen Körpern.

Es ist schon durch die vorhergehenden Versuche erwiesen worden, daß die Körper eine große Menge Wärmestoff in sich verborgen oder gebunden halten können, ohne

daß ihre Temperatur dadurch erhöhet wird. Dieses würde wahrscheinlich nicht statt finden können, wenn nicht eine wirkliche Attraktion, zwischen dem Wärmestoffe und den andern Körpern vorhanden wäre, welcher zu Folge, aus der Verbindung eines Körpers mit dem Wärmestoffe, ein Produkt erzeugt wird, das ohne diese Verbindung, seinen auszeichnenden Zustand nicht besitzen könnte; und das seinen eigenthümlichen Zustand verlieren muß, wenn ein anderer Körper mit ihm in Verbindung tritt, der sich entweder mit seiner Basis, oder mit seinem Wärmestoffe lieber verbindet. Dieses kann aber nur dann erfolgen, wenn die Attraktionskräfte zwischen dem zugesetzten Körper, und der Basis jenes Produktes größer sind, als die Attraktionskräfte derselben zum Wärmestoffe waren.

§. 78.

So lange sich der Wärmestoff im gebundenen Zustande befindet, ist er ohne alle Wirkung; und macht einen wahren Bestandtheil des Körpers aus, ohne den, er nicht in diesem Zustande existiren könnte; daher in diesem Falle der Wärmestoff, als seine specifike Wärme betrachtet werden muß. Wird er aber entwickelt, und er findet keinen andern Stoff, an den er sich binden kann, so entsteht, nach seiner größern oder geringern Anhäufung, bald Wärme, Hitze, oder auch glühender Zustand.

A. In ein cylindrisches Glas, worin sich vier Loth kaltes Wasser befinden, gieße man vier Loth höchst concentrirte Vitriolsäure. Beyde Körper, die vorher,

jeder in seinem einzelnen Zustande untersucht, eine sehr niedrige Temperatur besaßen, werden nun augenblicklich eine sehr hohe Temperatur annehmen, die das Queckſilber im Thermometer, beynahe zum Kochpunkte treibt.

B. Ein Stück gebrannten Kalk, übergieße man in einer irdenen Schale mit kaltem Wasser; es wird ein beträchtlicher Grad der Hitze entstehen, und in der Masse wird der Thermometer beynahe den Kochpunkt anzeigen.

C. In einer flachen Schale übergieße man ein Quentchen frisch bereitete luftleere Bittererde, mit vier Quentchen höchst concentrirter Vitriolsäure; die Masse wird in dem Augenblicke einen glühenden Zustand annehmen.

§. 79.

Der Wärmestoff kann von einem Körper an den andern übertreten.

Kommen zwey Körper zusammen in Verbindung, wovon der eine aus Wärmestoff und einer andern Basis, der zweyte aber, aus zwey verschiedenen Grundstoffen zusammengesetzt ist, davon einer das Vermögen besitzt, sich mit Wärmestoff zu verbinden, der andere aber, die ruhende Attraktion zwischen dem Wärmestoffe und der Basis im ersten Körper zu trennen; so erfolgt eine Zerlegung, und eine neue Verbindung; und es kann keine fühlbare Wärme entstehen.

A. In einer flachen Schale, übergieße man ein Stück gebrannten Kalk, mit einer Auflösung vom luftsauren Laugensalze; der Kalk wird nach und nach zerfallen, und das Alkali wird ätzend werden; das Thermometer wird aber keine Erhöhung der Temperatur, in der Flüssigkeit anzeigen.

B. Zu einer Auflösung vom ätzenden Alkali in Wasser, gieße man eine Auflösung von Kalkerde in einer Säure; das Alkali wird sich mit der Säure verbinden, und die Kalkerde wird ätzend, d. i. mit Wärmestoff verbunden, niederfallen.

C. Eine Auflösung vom luftsauren Laugensalze, verbinde man in einer pneumatisch-chemischen Vorrichtung, mit Vitriolsäure; es wird sich keine Wärme erzeugen, aber eine gasförmige Substanz entwickelt werden, die aus Wärmestoff, und einer eigenen Basis, zusammengesetzt ist.

§. 80.

Ist der Wärmestoff schwer?

In so fern der Wärmestoff als ein materielles Wesen betrachtet werden muß, und alle Materie in der Natur als schwer anerkannt wird, kann man auch dem Wärmestoffe die Schwere nicht absprechen. Wenn aber der Wärmestoff schwer ist, so müssen auch andere Körper, mit denen er verbunden wird, eine Gewichtszunahme erhalten. Wir finden aber, daß diejenigen Körper, welche mit dem Wärmestoffe verbunden werden, eine Verminderung im Gewichte erleiden, und hieraus müßte man billig schließen, daß

der Wärmestoff keine Schwere habe. Folgender Versuch scheint das Letztere zu beweisen:

A. Läßt man (nach Fordyce's Bemerkung) 1700 Gran reines Wasser in einer hermetisch verschlossenen Glaskugel frieren; so findet sich bey einer Temperatur von 32 Graden eine Verminderung im Gewichte von $\frac{1}{16}$. Beym Aufdauen erhält das Wasser aber sein voriges Gewicht wieder.

Aus dieser sehr wichtigen Bemerkung, muß man den Schluß zieben, daß der Wärmestoff keine Schwere besitzt; und daß er daher das Vermögen besitzt, bey seinem gebundenen Zustande in andern Körpern, ihr absolutes Gewicht zu vermindern. In so fern es aber fast unmöglich ist, uns das Daseyn eines absolut leichten Körpers zu denken, so würde es wenigstens erlaubt seyn, dem Wärmestoffe eine relative Schwere gegen andere Körper zuzueignen; und hieraus ließen sich denn alle Erfolge sehr gut erläutern.

§. 81.

Vom Lichtstoffe und seinen Eigenschaften.

Außer dem Wärmestoffe, erkennen wir unter den subtilern Materien in der Natur, noch einen besondern Stoff, der die Fähigkeit besitzt, ohne zu erwärmen, ein Phänomen hervorzubringen, das wir Licht (Lux) nennen. Dieses Phänomen läßt sich nicht durchs Gefühl, sondern nur allein durchs Gesicht empfinden; wir glauben, daß es der Erfolg einer besondern wirkenden Materie ist, und nennen dieselbe Lichtmaterie, oder auch Lichtstoff (Materia lucis).

§. 82.

Leuchten der Körper.

Wir nennen diejenigen leuchtende Körper (Corpora lucentia), die unsern Augen das Phänomen des Lichtes darbieten. Einige Naturforscher betrachten die leuchtende Eigenschaft eines Körpers, als die Folge einer ausfließenden Lichtmaterie. Andere glauben, daß der Lichtstoff durch den ganzen Weltraum verbreitet ist, und eben so auf unsere Gesichtsnerven wirkt, wie der Schall auf das Gehör.

§. 83.

Nicht leuchtende oder dunkle Körper, werden diejenigen genannt, die wir für sich allein nicht sehen, wenn sie nicht von dem Lichte eines andern Körpers erleuchtet werden. Ein Körper kann von dem Lichte eines andern entweder erleuchtet, oder gänzlich durchdrungen werden; im ersten Falle ist er ein dunkler (Corpus opacum), im zweyten Falle ein durchsichtiger Körper (Corpus pellucidum seu diaphanum). Körper, die nicht vollkommen dunkel, aber auch nicht vollkommen durchsichtig sind, werden durchscheinende oder halbdurchsichtige Körper (Corpora transparentia seu semipellucida) genannt.

§. 84.

Wenn mehrere Lichttheilchen von einem sichtbaren Punkte ausgehen, so nennt man dieses einen Lichtstrahl (Radius lucis). Fällt ein solcher Lichtstrahl auf einen

dunkeln, oder nicht vollkommen durchsichtigen Körper, so prallt die bewegte Lichtmaterie, unter eben dem Winkel wieder zurück, unter dem sie auffiel, und dieses Phänomen wird eine Reflection des Lichtes genannt. Da es nun keinen vollkommen durchsichtigen Körper in der Natur giebt, so müssen alle Körper das Vermögen haben, das Licht zu reflectiren.

a) Hier etwas von den Farben.

§. 85.

Durchsichtige Körper, welche die Lichttheilchen nicht reflectiren, sondern ihnen einen freyen Durchgang verstatten, können auch keine Veränderung auf sie hervorbringen; haben sie einerley Dichtigkeit in ihrer Masse, so bewegt sich das Licht in perpendiculärer Richtung, in ihnen, in gerader Linie fort, ohne sich zu verändern; fällt der Lichtstrahl aber schief auf dieselben, so wird er aus seiner Richtung gebracht, und kommt innerhalb der Körper, die dichter als Luft sind, der Perpendiculärlinie näher. Eine solche Veränderung des Lichtstrahls, welche bey seinem Durchgange, durch durchsichtige Körper erfolgt, wird eine Brechung des Lichtes (Refractio) genannt.

a) Beschreibung einiger hierher gehörigen Versuche.

§. 86.

Einige Körper scheinen das Vermögen zu haben, Lichttheilchen zu verschlucken, die sie im Dunkeln wieder von sich geben; diese nennt man Lichtmagnete oder auch Lichtträger (Phosphori). Vielleicht erfolgt diese Er-

scheinung aus wirklichen Attraktionskräften, die diese Körper zum Lichtstoffe besitzen? vielleicht geschieht auch nur eine Anhäufung der Lichttheilchen, in ihren Zwischenräumen.

a) Hier einige Versuche mit dem Bononischen Phosphor.

b) Etwas vom Leuchten des faulen Holzes, und der Zündwürmer.

c) Etwas vom Einflusse des Sonnenlichtes, auf die organisirten Körper.

§. 87.

Vom Feuer.

Wenn die Erscheinung des Lichtes, mit dem Gefühl der Wärme verbunden ist, so nennt man das Phänomen, welches dadurch hervorgebracht wird, Feuer (Ignis). Licht und Wärmestoff sind fast immer zusammen verbunden, und daher empfinden wir auch in den mehresten Körpern, welche leuchten, zugleich das Gefühl der Wärme, die freylich oftmals so gering ist, daß sie kaum durchs Thermometer entdeckt werden kann; oft aber auch so groß, daß sie eine schmerzhafte Empfindung auf unsere Organe erregt.

A. Man bedecke die Kugel eines empfindsamen Thermometers mit Phosphor, und hänge es an die Luft, in einem dunkeln Zimmer. Der Phosphor wird leuchten, und das Queckſilber im Thermometer, wird merklich steigen.

B. Man lasse die Lichtstrahlen der Sonne, durch ein Brennglas auf einen Körper fallen; sie werden sich

in einen leuchtenden Punkt concentriren, und eine schmerzhafte Empfindung von Wärme hervorbringen, die wir Hitze nennen.

a) Hier etwas von den Brenngläsern, Brennspiegeln, und von ihrer Anwendung bey chemischen Operationen.

b) Etwas von der Meinung einiger Naturforscher, daß das Licht, blos einen unendlich ausgedehnten Wärmestoff, Wärme aber, eine zitternde Bewegung der Lichttheilchen voraussetze.

§. 88.

Einige Körper können, blos durch mechanische Bewegung im Dunstkreise, das Phänomen des Feuers hervorbringen, ohne daß man sie mit einem brennenden Körper in Berührung bringt. Ihr Feuer ist aber nicht so rein wie dasjenige, welches die durch ein Brennglas, oder einen Brennspiegel concentrirten Sonnenstrahlen bewirken, sondern allemal mit dunstförmigen Substanzen verbunden. Diese Erscheinung nennt man Flamme, und den Erfolg eine Entzündung.

A. Zwey Stücke hartes Holz, die man anhaltend auf einander reiben läßt, werden erst warm, dann heiß, endlich gerathen sie in eine flammende Entzündung.

B. Zwey Stücke Metall, die man stark auf einander reibt, kommen endlich in einen glühenden Zustand, und werden verkalkt (§. 46.).

C. Ein Stückchen Phosphor, den man etwas stark mit Papier reibt, geräth in eine flammende Entzündung.

§. 89.

Noch leichter erfolgt die Entzündung dieser Körper, wenn sie mit solchen Stoffen in Verbindung gebracht werden, aus denen sie Wärmestoff entwickeln können, ohne daß eine freye Wärme hinzugesetzt wird.

A. Gleiche Theile Vitriolöl und Wasser vermische man in einer porzellanenen Schale, und thue ein Stückchen Phosphor hinzu; er wird sich sogleich entzünden, und ein Feuermeer darstellen.

B. Einige Tropfen Nelkenöl, gieße man in eine flache Schale, und setze etwas rauchende Salpetersäure hinzu; die Mischung wird sich erhitzen, und in eine Flamme ausbrechen.

C. Etwas Pyrophorus schütte man auf ein Papier; er wird sich selbst entzünden; schüttet man ihn auf Schiespulver, so wird dieses gleichfalls entzündet werden.

In allen diesen Fällen erfolgt eine wahre Entzündung, die mit Licht und Wärme begleitet ist; sie wird aber durch diejenige Wärmemateric veranlasset, welche die Körper, bey ihrer Aufeinanderwirkung, von selbst aus sich entwickeln.

§. 90.

Entzündlicher Grundstoff. Phlogiston.

Wird ein Stück Holz, Wachs, Pech u. s. w. einem brennenden Körper genähert, so fängt es sehr bald Feuer, und wird selbst entzündet. Wird aber ein Stein, eine Erde u. s. w. mit einem entzündeten Körper in Berührung gebracht, so erfolgt keine Fortpflanzung derselben.

Hieraus hat man geschlossen, es sey in den Körpern der ersten Art, ein besonderer Stoff enthalten, der ihnen die Eigenschaft, sich zu entzünden, mittheile. Diesen hypothetisch angenommenen Stoff, nennt man Brennstoff oder auch entzündlichen Grundstoff (Phlogiston). Da die Erden und Steine sich nicht entzünden lassen, so leitet man diese Eigenschaft aus dem Mangel des Phlogistons ab; und man nennt die Körper der ersten Art, brennbare oder entzündliche Körper (Corpora combustibilia seu inflammabilia); den Erfolg selbst eine Verbrennung (Combustio), und das durch sie bewirkte Phänomen, eine Flamme (Flamma), wenn ein feuriger Kegel ausfließt; oder eine Glühung (Candescentia), wenn sich blos ein leuchtender Schein, und keine Flamme einfindet. Die Körper der zweyten Art, nennt man aber unverbrennliche Körper (Corpora non combustibilia).

§. 91.

Die Meinungen der Chemisten, welche seit der Entstehung jenes Begriffes, über die Natur des Brennstoffs gehegt worden sind, weichen beträchtlich von einander ab. Becher, der erste Erfinder dieses angenommenen Stoffes, glaubte: er sey eine zarte entzündliche Erde (Terra inflammabilis). Stahl war der Erste, welcher von dem Becherschen Begriffe abwich; und das Phlogiston, als die Verbindung des Elementarfeuers mit einer zarten Erde betrachtete. Stahl machte zwischen dem Feuer selbst, und zwischen seinem Grundstoffe, einen zweckmäßigen Unterschied; er glaubte aber, daß jede

Verbrennung durch ein gegenwärtiges Phlogiston bewirkt werde; daß aber Phlogiston und Materie der Wärme durch ihre Eigenschaften wesentlich von einander abweichend seyen.

§. 92.

Stahl bemerkte zuerst, daß wenn er reine Vitriolsäure in einer Retorte erhitzte, sie unverändert überdestillirte; wogegen er aber, da seine Retorte einen Riß bekam, statt der reinen Vitriolsäure, in der Vorlage eine flüchtige Schwefelsäure erhielt. Aus dieser Erscheinung schloß er, daß das Phlogiston ein weit gröberer Stoff, als die Wärmematerie seyn müsse, welche alle Körper durchdringt; und daß das Phlogiston die Gefäße nicht zu durchdringen vermögend sey. Da aber Stahl ferner bemerkte, daß wenn reine Vitriolsäure mit Kohle oder einer jeden andern entzündlichen Substanz verbunden, destillirt wurde, sie in Schwefel verwandelt ward, so schloß er daraus, daß der Schwefel aus Phlogiston und Vitriolsäure zusammengesetzt sey.

§. 93.

Wird irgend ein Metall, in Berührung mit der Luft, dem Feuer ausgesetzt, so verliert es seinen Zusammenhang, und seinen Metallglanz, und wird in einen erdigen Körper, oder Metallkalk verwandelt. Wird aber dieser Metallkalk, mit einem Zusatze von Kohle, Pech, oder einem andern entzündlichen Körper zusammen geschmolzen, so erhält er seinen vorigen Zustand eines wirklichen Metalles wieder. Aus dieser Bemerkung schloß man, daß die Metalle aus ihren eigenen Grunderden und dem Phlogiston

zusammengesetzt wären, und daß daher das Phlogiston die Eigenschaft besitze, den Metallkalken, ihren Glanz, Biegsamkeit und übrige metallische Eigenschaften, wieder zu ertheilen.

§. 94.

Wird ein brennender Körper, in einen luftleeren Raum gebracht, so verlöscht er augenblicklich; hieraus schließt man, daß ein Körper nur in Berührung mit der Luft brennen kann. Wird ein entzündeter Körper, in einen Raum gebracht, worin eine bestimmte Menge Luft eingeschlossen ist, so brennt er nicht aus, sondern verlöscht nach einiger Zeit. Untersucht man die rückständige Luft, so kann kein Körper mehr darin brennen, und sie ist dem thierischen Leben tödlich. Diese Verderbnis der Luft, leitet man von dem Phlogiston ab, welches der entzündete Körper an die Luft abgesetzt habe; und man betrachtet das Phlogiston selbst, zwar als die Ursache der Entzündlichkeit, aber als einen Stoff, der sich nur mit Berührung der Luft entzünden kann.

§. 95.

Uebergießt man Eisen oder andere Metalle, mit Vitriol- oder Salzsäure, so entwickelt sich eine entzündliche Luft, die brennende Körper auslöscht und Thiere tödtet; sich aber in Berührung mit der gemeinen Luft entzündet; welche die Metallkalke reducirt, die Vitriolsäure in Schwefel verwandelt u. s. w.; kurz, ein Stoff, der alle die Eigenschaften besitzt, die man dem Phlogiston zuschreibt. Untersucht man aber die erhaltene Auflösung, so besitzt sie das Metall im verkalkten Zustande. Hieraus schloß Kirwan

zuerst: die inflammable Luft sey das Phlogiston der Metalle, in einem mit Wärmematerie ausgedehnten Zustande; und Wiegleb schrieb darüber zuerst einen neuen Lehrbegriff vom Phlogiston.

§. 96.

Lange war man mit diesem Begriffe über die Natur des Phlogistons zufrieden, bis der Herr Professor Gren eine neue Theorie davon entwarf. Ihm zu Folge ist das Phlogiston eine Verbindung von Wärmestoff und Lichtstoff, so lange sie im gebundenen Zustande, in einem Körper vorhanden liegen; sie werden aber bey seiner Entzündung in Licht und Wärme geschieden, und bewirken die Erscheinung des Feuers.

§. 97.

So sind die Meinungen beschaffen, die man sich seit beynahe hundert Jahren von einem Grundstoffe der Körper gemacht hat, den man noch nie in einem abgesonderten Zustande hat darstellen können, sondern dessen Daseyn man nur immer aus seinen Eigenschaften, bey der Wirkung auf andere Körper, zu erkennen geglaubt hat. Dem sey aber wie ihm wolle, so hat man diesem Stoffe doch Eigenschaften zugeschrieben, um ihn zu charakterisiren, welche in folgenden bestehen:

a) Das Phlogiston ist der Grundstoff aller Entzündbarkeit in der Natur;

b) es giebt den Metallkalken ihren Metallglanz, Biegsamkeit, und metallische Dichtigkeit wieder;

c) es

c) es ist ein Bestandtheil aller entzündlichen Körper, als: des Schwefels, Phosphors, der Oele, des Weingeistes u. s. w.;

d) saure Salze werden davon eingehüllt, und abgestumpft;

e) mit Wärmestoff verbunden, bildet es die inflammable Luft;

f) mit Lebensluft verbunden, bildet es bald phlogistische Luft, bald Luftsäure, bald Wasser;

g) mit Salpetersäure verbunden, erzeugt es nitröse Luft;

h) es kann sich nicht mit Wasser verbinden; kann auch keine dichten Gefäße durchdringen;

i) dem Leben der Thiere ist es tödlich; den Pflanzen ist es aber heilsam;

k) es kann von einem Körper an den andern übergetragen werden;

l) mit reiner Luft verbunden, macht es (nach Scheele) Materie der Hitze;

m) es nimmt den Grundtheil der reinen Luft in sich (nach Crawford), und scheidet ihren Wärmestoff aus;

n) es ist die Ursache des Geruchs, und der Farben;

o) es macht einen Bestandtheil der elektrischen Materie aus;

p) Mit Salpeter, im glühenden Zustande, verbunden, bewirkt es eine Detonation.

Dieses sind die sämmtlichen Eigenschaften, die man dem entzündlichen Grundstoffe zugeschrieben hat; und

die sich bey der Erklärung der dadurch bewirkten Erfolge, sehr wohl anwenden lassen.

§. 98.

Ob man schon gewohnt ist, die Entzündbarkeit der Körper, von einem in ihnen vorhandenen entzündlichen Grundstoffe abzuleiten, so ist doch das Daseyn eines solchen Stoffes, seit einiger Zeit, von mehrern vorzüglichen Chemikern, mit vielem Scharfsinne bestritten worden. Herr Lavoisier hat gezeigt, daß sich alle Erfolge des Verbrennens, auch ohne die Voraussetzung eines phlogistischen Grundstoffes, erläutern lassen, und er betrachtet daher, mit Mehrern seiner Landsleute, das Phlogiston, als einen hypothetisch angenommenen Stoff, dessen Daseyn nicht nur gar nicht erwiesen werden kann, sondern, der auch zur Erklärung der in der Natur, so wie bey der chemischen Behandlung der natürlichen Körper, vorkommenden Phänomene, gar nicht erforderlich sey. Man kann nicht leugnen, daß die Lavoisierschen Beweise, so wie seine daraus gezogenen Lehrsätze, mit dem größten Scharfsinne abgefaßt sind; daß alle Erfolge sehr bestimmt und einfach daraus erklärt werden können, und daß man weit weniger Umwege dabey nöthig hat, als bey der Voraussetzung eines entzündlichen Grundstoffes. Theils ist aber seine Theorie noch nicht allgemein genug bekannt; theils sind mehrere der größten Chemiker Deutschlands, noch zu sehr gegen diese Lehre eingenommen, als daß ich es wagen dürfte, sie in der Folge allein zum Grunde zu legen. Sie ist aber gegenseitig wieder zu wichtig, als daß sie mit Stillschwei-

gen übergangen werden dürfte; und das hat mich bewogen, diese neue Theorie mit der Stahlschen verbunden, vorzutragen, und die Folgerungssätze von beyden, zur Erklärung, der vorkommenden Thatsachen, anzuwenden.

§. 99.

Verbrennung der Körper.

Die mehresten Naturforscher kommen darin überein, daß die Phänomene des Lichtes und der Wärme, welche die Körper bey ihrer Entzündung darbieten, nicht aus den brennenden Körpern selbst, sondern nur aus der sie umgebenden Luft, abgeleitet werden müssen. Crawford war der Erste, welcher bewies, daß der Dunstkreis, als die Quelle des Feuers zu betrachten sey, und daß man die Luft selbst, als die Verbindung eines festen Grundstoffes mit dem Wärmestoffe, betrachten müsse. Daß sich dieses wohl so verhält, läßt sich durch mehrere Thatsachen beweisen.

A. Im luftleeren Raume kann kein Körper brennen. In der freyen Luft wird er dagegen gänzlich verzehrt, und es bleiben nur seine Feuerbeständigen Theile zurück.

B. Wird ein entzündeter Körper, unter einer Glocke, mit einer bestimmten Menge Luft, gesperret, so stehet die Zeit seiner Verbrennung, mit der Menge der vorhandenen Luft, allemal in einem angemessenen Verhältnisse.

C. Ist ein Körper in einer bestimmten Menge eingeschlossener Luft erlöscht, so wird diese Luft, nach der Operation, beynahe um den vierten Theil vermindert

seyn, und in der übriggebliebenen Luft, wird ein entzündeter Körper sogleich erlöschen.

Aus diesen Erfolgen muß man also schließen, daß die Luft ein zur Verbrennung unumgänglich nothwendiges Medium ist.

§. 100.

Da nun nicht erwiesen werden kann, daß ein Körper, im luftleeren Raume, weder Wärme noch Feuer hervorzubringen vermag; so muß die Luft als die Quelle des Feuers betrachtet werden. Da wir aber an der Luft keine fühlbare Wärme entdecken, so muß der Wärmestoff in ihr, an eine andere Basis gebunden seyn, die sich während der Entzündung vom Wärmestoffe entwickelt, wobey der letztere, die Erscheinung des Feuers bewirkt. Fernere Versuche werden lehren, daß die Luft des Dunstkreises, aus zwey verschiedenen luftförmigen Stoffen zusammengesetzt ist, wovon der eine drey Theile, der andere aber nur einen Theil in ihr beträgt, und daß dieser letzte es eigentlich ist, welcher bey der Entzündung in Betrachtung kommt.

§. 101.

Diesem zu Folge muß also die Verbrennung eines Körpers, allemal eine Zerlegung der Luft voraussetzen. Nun setzt Herr Crawford die Gegenwart eines entzündlichen Grundstoffes in den brennbaren Körpern voraus, der bey der Entzündung entwickelt wird, und sich mit der Basis der Luft verbindet, wogegen sie (ihm zu Folge) ihren Wärmestoff absetzt, der die Erscheinungen des Feuers hervorbringt. Herrn Lavoisier zu Folge enthält aber der ent-

zündliche Körper kein Phlogiston, sondern seine feste Basis selbst ist es, welche bey einer gewissen Temperatur, die Luft zerlegt, und ihre Basis in sich nimmt, und diese daher zwingt, ihren Wärmestoff von sich zu lassen. Diesem zu Folge kann daher nur ein solcher Körper brennen, der das Vermögen besitzt, die Luft zu zerlegen.

§. 102.

Flamme.

Bey einfachern Substanzen erfolgt die Verbrennung, entweder blos mit einem leuchtenden Scheine, oder mit Aussprühung glänzender Funken. Bey den zusammengesetztern, erfolgt sie gewöhnlich mit einem auflodernden feurigen Kegel, den wir die Flamme (Flamma) (§. 90.) nennen, und der, nach der größern oder geringern Menge, der ihn umgebenden Luft, mehr oder weniger Ruß (Fuligo) absetzt. Da der Ruß in seiner Grundmischung, den Bestandtheilen des verbrannten Körpers, allezeit angemessen ist; die bey der Verbrennung frey werdende Wärmematerie aber, alle vorhandene flüchtige Materien ausdehnt, und dadurch einen Dunst oder Rauch erzeugt, so läßt sich hieraus die Entstehung eines solchen Rußes sehr gut erklären.

§. 103.

Von der elektrischen Materie.

Die Erfolge der Elektricität in der Natur, sind zu wichtig, als daß sie, in der physischen Chemie, mit Stillschweigen übergangen werden dürften, ob man schon bis jetzt nur zu wenig Rücksicht darauf genommen hat. Die

Elektricität, die wir, obschon in einem entgegengesetzten Falle, in allen Körpern der Natur nicht verkennen, setzt einen eigenen Stoff voraus, den wir elektrische Materie (Materia electrica) nennen. Dieser Stoff ist durch die ganze Natur, und folglich in allen Körpern, gleichmäßig verbreitet, und wirkt nicht eher, als bis seine ruhige Lage gestört, und er dadurch in Bewegung gesetzt wird.

A. Eine Stange Siegellak, Schwefel oder Glas, reibe man einige Minuten mit einem wollenen Lappen, und nähere sie sodann kleinen Stückchen Papier, so werden diese mit Geschwindigkeit davon angezogen, bald aber wieder von selbst davon abspringen; und sich dann wieder anziehen.

B. Man reibe auf gleiche Art einen metallenen Cylinder; er wird keine Anziehung zum Papiere äußern.

Jenen Erfolg nennt man ein elektrisches Phänomen, das Glas aber, einen elektrischen Körper, und das Ganze, eine elektrische Anziehung; der Stoff aber, welcher die Attraktion des Papiers bewirkte, wird die elektrische Materie, oder das elektrische Fluidum genannt.

§. 104.

Die elektrische Materie hat ein beständiges Bestreben, sich ins Gleichgewicht zu setzen; und da sie durch die ganze Natur verbreitet ist, so muß auch nothwendig ein jeder Körper, ein gewisses Maas davon enthalten. Ob sie indessen schon in ihrem Bestreben, sich ins Gleichgewicht zu setzen, mit dem Wärmestoffe übereinkömmt, so zeigt sie sich doch wieder dadurch von ihm verschieden, daß sie nicht

alle Körper vollkommen durchdringt, sondern sich vielmehr in einigen anhäuft, ohne sie zu durchströmen. Erstere nennt man ursprünglich elektrische Körper; die letztern werden Leiter (Conductores) genannt.

§. 105.

Elektrisches Feuer.

A. Wenn der Conductor einer Elektrisirmaschine, mit der Scheibe oder Kugel in Verbindung gebracht worden ist, und man dieselbe einigemal umdrehet, so werden bey der Annäherung des Fingers, oder eines metallenen Körpers, feurige Funken aus dem Conductor gehen, die nicht wärmen, aber ein Knistern und Stechen verursachen. Berührt man aber den Conductor mit einer gläsernen Röhre, so wird er keine Funken von sich geben.

Da das Glas ein ursprünglich elektrischer Körper ist, so kann es die Elektricität dem Conductor nicht rauben, oder sie wenigstens nicht mit der Gewalt anziehen, wie der menschliche Finger, oder der metallene Körper, welche beyde Leiter sind; sie wird höchstens nur auf seiner Oberfläche verbreitet.

§. 106.

Positiv und negativ elektrischer Zustand.

Ein positiv elektrisirter Körper, ist derjenige, der ein Uebermaas an elektrischer Materie besitzt, und diese kann er andern Körpern mittheilen. Ein negativ elektrisirter Körper ist derjenige, der Mangel an elektrischer Materie erleidet, und dieser kann sie andern Körpern rauben.

A. Wenn die Scheibe der Elektrisirmaschine einigemal umgedrehet worden, so wird man beym Berühren mit dem Finger ein Knistern bemerken; und sie wird kleine Funken von sich geben; folglich besitzt sie jetzt ein Uebermaas an Materie, und ist ein positiv elektrischer Körper.

B. Man berühre das Kissen der Maschine mit der Hand, oder mit einem elektrisirten Körper, so werden aus dem Körper leuchtende Strahlen in das Kissen übertreten; folglich litt es Mangel, und war ein negativ elektrischer Körper.

a) Hier etwas von dem Anziehen, zwischen positiv und negativ elektrisirten Körpern, und von der Zurückstoßung, zweyer gleichartig elektrisirter Körper.

§. 107.

Die elektrische Materie kann sich in den Körpern anhäufen, wenn sie mit leitenden Körpern, außer Verbindung gesetzt werden. Dies gilt von den Leitern selbst, wenn man sie auf Glas, Pech u. s. w. ruhen läßt, welche als ursprünglich elektrische Körper, der Materie keinen Durchgang verstatten. Man nennt dieses, einen Körper isoliren. Werden die leitenden Körper aber nicht isolirt, so setzt sich die elektrische Materie in ihnen ins Gleichgewicht, und ein jeder wird nach seiner Masse, gleichförmig von ihr durchdrungen. Ist der Körper ein vollkommener Leiter, als; Metalle, Wasser u. s. w., so nimmt sie einen freyen Durchgang; ist er aber kein vollkommener Leiter, wie z. B. der thierische Körper; so erleidet die Ma-

terie, bey ihrem Durchströmen, Widerstand, und bewirkt eine Erschütterung; diese nennt man elektrischen Schlag.

§. 108.

Leidner Flasche.

A. Ein Glas, das halb mit Wasser gefüllet ist, und in dem sich ein eisernes Drath befindet, halte man an den Conductor der bewegten Maschine; es wird die elektrische Materie, durch das Drath in das Wasser gehen. Hält man nun die äußere Fläche des Glases in der einen Hand, und man berührt mit der andern, das äußere Ende des Drathes, so empfindet man eine Erschütterung, die aus einem Arme in den andern übergeht.

B. Wird ein Glas inwendig und auswendig, $\frac{3}{4}$ seiner Höhe nach, mit Stanniol belegt, und dessen Oeffnung mit einem Stöpsel verschlossen, durch den ein Metalldrath geht, das bis auf den Boden der Flasche reicht, dessen oberes Ende sich aber, in einen metallenen Knopf endigt, so wird diese Vorrichtung eben das verrichten, was die erste zu verrichten vermögend war. Man nennt dieses die Leidner Flasche.

Da das Glas ein ursprünglich elektrischer Körper ist, der der Materie keinen Durchgang verstattet, so ist im ersten Fall das im Glase befindliche Wasser, der leitende Körper, welcher die Materie annimmt, und sie, da er durch das Glas isolirt ist, zurückhält; sie wird aber bey der Berührung des Drathes, an dem Finger, als einem negativ elektrischen Körper, abgesetzt. Im zweyten Falle

erfolgt dasselbe, die im innern Belege angehäufte elektrische Materie, wird von der Hand, wenn sie den Knopf der Flasche berührt, ausgeleitet, und von der andern Hand, die mit dem äußern Belege in Berührung steht, an dieses letztere abgesetzt; folglich zu einem schnellern Durchgange, durch den Körper gezwungen.

§. 109.

Elektrischer Funke, und seine Entzündung der brennbaren Körper.

A. Wird eine Leidner Flasche mit elektrischer Materie gefüllet, so nennt man dieses, eine elektrische Ladung. Bringt man ihren Knopf mit einem Metall in Verbindung, so entsteht ein kleiner Funke. Nähert man aber ein, mit zwey Kugeln versehenes Metalldrath der Flasche so, daß die eine Kugel erst an das äußere Beleg, die zweyte aber sodann, an den Knopf der Flasche kommt, so entsteht ein großer Funke, mit einem Knall. Man nennt diesen Erfolg eine elektrische Entladung, das Drath einen Auslader, und das Phänomen einen elektrischen Funken.

B. Umwickelt man die eine Kugel des Ausladers, mit etwas Baumwolle, die mit gestoßenem Colophonium überstreuet ist, so entsteht bey der Ausladung eine Entzündung der Baumwolle.

C. Läßt man elektrische Funken in Weingeist, oder in Aether schlagen, so erfolgt gleichfalls eine Entzündung.

Da die elektrische Materie dasselbe Wesen ist, was bey einem Gewitter den Donner und Blitz bewirkt, diese beyden Phänomene aber, eine wahre Entladung der Gewitterwolken voraussetzen; so lassen sich jene Erfolge hieraus sehr gut erklären.

§. 110.

Aus den vorher bemerkten Erfolgen, ist es einleuchtend, daß es die elektrische Materie ist, welche sich im ganzen Weltraume ausgebreitet befindet, welche alle Körper durchdringt, mehrere entzündet, und sehr verschiedene, zum Theil sehr merkwürdige Veränderungen, auf sie ausübt. Leider hat man diesen wirksamen Stoff, der gewiß bey allen chemischen Operationen einen beträchtlichen Einfluß hat, bisher ganz übergangen; vielleicht würde man manchen Erfolg, aus einem ganz andern Gesichtspunkte angesehen haben. Die schönsten und merkwürdigsten Entdeckungen über die Wirkung der elektrischen Materie, sind seit einiger Zeit, durch den Herrn van Marum mit der großen Teylerschen Maschine zu Harlem, angestellet worden. Trooſtwyk hat bewiesen, daß durch sie das Wasser in inflammable und reine Luft zerlegt werden kann; und Cavendish hat bewiesen, daß eine Verbindung von reiner und mephitischer Luft, durch sie in Salpetersäure umgewandelt wird.

§. 111.

Ob die elektrische Materie ein ganz eigener Stoff ist, oder ob sie vielleicht modificirter Wärmestoff, oder

modificirter Lichtstoff ist, kann bis jetzt noch nicht bewiesen werden. In sehr vielen Fällen, sind ihre Wirkungen, mit denen der Wärme, in andern, mit denen des Lichtes übereinstimmend; in mehrern andern weicht sie von beyden wieder ab. Da der Dunstkreis stets mit ihr angefüllet ist, und dieselbe auf die Erzeugung vieler Körper, und auf die Entstehung so vieler natürlichen Phänomene, einen beträchtlichen Einfluß hat; so hat man schon angefangen, bey der Erklärung derselben, die Wirkung der elektrischen Materie, mit dem besten Erfolge anzuwenden. Es verdient aber, daß noch viele genaue Versuche darüber angestellet werden.

So viel mag hinreichend seyn, um diesen Stoff, der bisher nur in der Physik abgehandelt worden ist, als ein wirkendes Principium bey chemischen Operationen anzuführen, und die Art seiner Wirkung einigermaßen gezeigt zu haben. Ich behalte es mir aber vor, bey andern Operationen seinen Einfluß anwendbarer zu machen.

a) Hier etwas von der magnetischen Materie; von dem Magnet; seinen Polen, und von ihrer Anziehung und Richtung.

Vierter Abschnitt.

Von der atmosphärischen Luft, von ihrer Entstehung, und von ihren Eigenschaften.

§. 112.

Die Atmosphäre oder der Dunstkreis, ist ein Sammelplatz einer großen Menge Materien, die sich in einem ausgedehnten luftförmigen Zustande befinden. Wir unterscheiden darin, den Wärmestoff, den Lichtstoff, das elektrische Fluidum, eine große Menge wässerichte Dünste, und eine unendliche Anzahl andere kleine Theilchen, die sich nach ihrer größern oder geringern specifiken Schwere, bald mehr oder weniger, in den höhern oder niedrigern Regionen des Dunstkreises, aufhalten können. Vorzüglich aber erkennen wir im Dunstkreise, eine elastische Flüssigkeit, die zu allen Jahreszeiten hindurch, und bey allen Abänderungen in der Temperatur, stets einen bleibenden elastischen Zustand besitzt. Wir nennen diese Flüssigkeit **Luft** (Aër), und weil sie den vorzüglichsten Raum des Dunstkreises ausfüllet, **atmosphärische Luft** (Aër atmosphaereus).

§. 113.

Physische Eigenschaften der atmosphärischen Luft.

Die atmosphärische Luft ist ein materielles Wesen, das eine vollkommene Durchsichtigkeit zu besitzen scheint, und

daher nicht durchs Gesicht bemerkt werden kann. Sie findet sich aber nicht sowohl allein im Dunstkreise, sondern sie füllet auch alle leere Räume anderer Körper aus, und wir müssen daraus den Schluß machen, daß die Luft ein flüssiger Körper ist. Sie drückt auf andere Körper mit einer großen Kraft; folglich ist sie ein schwerer Körper. Sie läßt sich in einen kleinen Raum zusammenpressen, nimmt aber ihren vorigen Raum nach aufgehobenem Drucke, mit Gewalt wieder ein; folglich ist sie auch ein elastischer Körper. Folgende Versuche werden dieses mehr bestätigen.

§. 114.

Die Luft ist ein materielles flüssiges Wesen.

A. Man schlage mit einem Rohre durch die Luft, so wird sich ein Widerstand zeigen. Da nun der widerstehende Körper nichts anders als die Luft ist, so muß sie ein materielles Wesen ausmachen.

B. Ein scheinbar leeres Glas mit enger Oeffnung, halte man umgekehrt, mit der Oeffnung ins Wasser; es wird kein Wasser hineintreten. Bedeckt man aber seine Oeffnung, mit der Oeffnung eines andern, mit Wasser gefüllten, Glases, so wird das Wasser aus dem letztern, in das untere Glas treten, zugleich werden sich aber Luftblasen in das obere Glas erheben.

Hieraus zeigt sich also sehr deutlich, daß die Luft ein materieller körperlicher Stoff ist, sonst würde sie so wenig der Bewegung des Rohres, als dem Eindringen des Wassers in die Flasche, widerstanden haben.

§. 115.

Die Luft ist ein schwerer Körper.

A. Auf den Teller der Luftpumpe, setze man einen metallenen Cylinder, dessen obere Oeffnung mit einer Blase verbunden ist. Wird die Luft des Cylinders ausgepumpt, so wird sich die Blase sehr vertiefen. Da nun die Luft ein schwerer Körper ist, der auf andere Körper mit einer gewissen Kraft drückt, so kann sie hier auch die Blase zusammendrücken.

B. Eine mit einem Hahne versehene gläserne Kugel, pumpe man so gut wie möglich aus, und bemerke sodann ihr Gewicht. Oeffnet man den Hahn, so wird die Luft mit einem Geräusche hineintreten; und die Kugel wird eine Zunahme am Gewichte erhalten haben.

C. Wird eine Glocke auf den Teller der Luftpumpe gesetzt, und sie durch einige Züge evacuirt, so wird die Glocke von der äußern darauf wirkenden Luft, mit einer großen Kraft, auf den Teller gedrückt.

Aus diesen Erfolgen, kann man sich die Schwere der Luft, sehr gut erklären, und sich dadurch viele Phänomene begreiflich machen, die bey der Ausübung ihrer Schwere auf andere Körper, hervorgebracht werden. Die specifike Schwere der Luft zum reinen Wasser, verhält sich beynahe, wie 800 : 1. Ein Rheinländischer Duodecimal-Cubiczoll wiegt 0,615 Gran; ein Rheinländischer Cubicfuß aber, 615,083 Gran Medicinalgewicht.

§. 116.

Die Luft ist ein elastischer Körper.

A. Eine gläserne Röhre, die an einem Ende offen, an dem andern Ende aber verschlossen, und mit einem Hahne versehen ist, und deren innerer Raum sich mit Luft gefüllet befindet, senke man mit ihrem offenen Ende in ein Gefäß mit Wasser. Indem man die Röhre drückt, wird sich die darin befindliche Luft zusammenpressen, und das Wasser wird einen Theil ihres Raumes ausfüllen. Wird aber der Hahn geöffnet, so wird die zusammengepreßte Luft, mit Gewalt herausfahren, und ihren vorigen Raum wieder einnehmen.

Da die Luft ein elastischer Körper ist, so muß sie sich folglich, durch jede auf sie drückende Kraft, in einen kleinern Raum zusammenpressen lassen, und sie muß sich von selbst wieder ausdehnen, wenn der Druck nachläßt.

a) Hier etwas von der Windbüchse, und ihrer Wirkung.

b) Einige Versuche mit dem Cartesianischen Teufel.

§. 117.

Druck der Luft.

Da die Luft ein flüssiger schwerer Körper ist, so muß sie vermöge ihrer Schwere, sowohl auf sich selbst, als auch auf andere Körper drücken. Denken wir uns den Dunstkreis als einen mit Luft ausgefüllten Raum, und die Theile der Luft in verschiedenen Schichten auf einander; so ist es begreiflich, daß die Luft an einem tiefen Orte, eine größere

Dichtig=

Dichtigkeit besitzen muß, als die an einem höhern, weil die unterste Luftschicht, von allen auf ihr liegenden, gedrückt wird.

A. Unter die Glocke einer Luftpumpe, bringe man eine Kalbsblase, die nur halb mit Luft erfüllet, und fest zugebunden ist. Wird nun die Luft der Glocke ausgepumpt, so dehnt sich die Blase nach allen Seiten aus, und scheint vollkommen gefüllet zu seyn. Läßt man aber die Luft wieder unter die Glocke, so wird sie wieder zusammenfallen.

Hier war also ein kleiner Raum der Luft vorhanden, auf den die äußere Luftsäule drückte, daher die Blase nicht davon ausgedehnt seyn konnte. Wurde aber die unter der Glocke befindliche Luft ausgepumpt, und dadurch ihr Druck aufgehoben, so konnte sich die in der Blase eingeschlossene Luft, nach allen Seiten ausdehnen, und die Blase füllen. Es ist begreiflich, daß ein solcher Druck der Luft im Dunstkreise beständig statt finden muß. Diese Zusammenpressung der Luft würde aber, so wenig wie ihre Ausdehnung, im luftleeren Raume statt finden können, wenn sie nicht ein elastischer Körper wäre; und daher muß man annehmen, daß die Elasticität der Luft, ihrem Drucke gleich ist. Der Druck einer Luftsäule, welche bis an die Grenzen der Atmosphäre reicht, hält mit einer Wassersäule, von 32 bis 35 Fuß, und mit einer Queckfilbersäule, von 27 bis 29 Zoll Höhe, das Gleichgewicht. Nun wiegt ein Pariser Cubicfuß Queckfilber 950 Pfund Köllnisch Gewicht; ein Duodecimal-Cubiczoll wiegt 17 Loth $\frac{4}{9}$ Quentchen; und

eine Queckſilberſäule von 28 Zoll, iſt gleich $2\frac{1}{3}$ Fuß; folglich muß der Druck der Luft, gegen eine Fläche von einem Quadratfuß, $2216\frac{2}{3}$ Pfund; und von einem Quadratzoll, 15 Pfund $12\frac{256}{432}$ Loth Köllniſch Gewicht betragen; und jede Linie, die das Queckſilber über oder unter 28 Zoll ſteht, muß einer Summe von $6\frac{4}{72}$ Pfund gleich ſeyn, wenn die Grundfläche der Luftſäule nämlich einem Quadratfuß gleich iſt.

a) Hier etwas von der Torricelliſchen Röhre.

b) Vom Barometer und ſeinem Gebrauche.

§. 118.

Wärme dehnt die Luft gleichfalls aus.

Es iſt bereits (§. 74.) angemerkt worden, daß die Wärme bey ihrer Einwirkung auf die Körper, eine Ausdehnung derſelben bewirkt, und dieſes findet auch bey der Luft ſtatt. Bey einer angemeſſenen Erhitzung, nimmt die durch Wärme ausgedehnte Luft, einen drey- bis viermal größern Raum ein, ſie zieht ſich aber bey der Erkältung wieder in ihren vorigen Raum zuſammen.

A. Eine halb mit Luft erfüllte Blaſe, bringe man über eine Schale mit brennendem Weingeiſte; ſie wird nicht allein vollkommen ausgedehnt werden, ſondern auch wohl gänzlich zerſpringen.

B. Ein mit Luft erfülltes Glas, erhitze man über brennendem Weingeiſte, und ſtürze es hernach umgekehrt auf Waſſer; ſo wird bey ſeiner Erkältung das Waſſer von ſelbſt in das Glas ſteigen.

C. Eine willkührlich geformte Hülle von Papier, erhitze man über brennendem Weingeiste; sie wird sich schnell ausdehnen, und sich endlich in dem Dunstkreise erheben. Dies ist der Erfolg bey den Montgolfierschen Luftbällen.

Die Ausdehnung der Luft durch die Wärme, erfolgt von Seiten einer Rarification, die sie dabey erleidet. Da die Luft hier wirklich ausgedehnt wird, so muß sie auch einen grösern Raum einnehmen; folglich kann in ihrem vorigen Raume, eine geringere Quantität Masse vorhanden bleiben. Diese Ausdehnung nennt man eine Verdünnung, und das Produkt eine verdünnte Luft. Da aber eine verdünnte Luft weniger Masse in einem bestimmten Raume einschließt, als die nicht verdünnte, so muß sie auch specifisch leichter seyn, als die Luft im Dunstkreise, daher sie das Gewicht der Körper, in welchen sie eingeschlossen ist, selbst aufhebt, und sie mit sich im Dunstkreise erhebt.

§. 119.

Da die Luft alle Zwischenräume der Körper ausfüllet, und beständig einen zusammengepreßten Zustand besitzt, der aber nach aufgehobenem Drucke verschwindet, so muß sie sich im luftleeren Raume ausdehnen und entwickeln. Folgende Versuche werden dieses beweisen:

A. Man beschwere den Cartesianischen Teufel mit einem andern Körper so sehr, daß er im Wasser zu Boden sinkt, und bringe das Glas damit unter die Luftpumpe; es werden sich Luftblasen im Wasser er-

heben, und am Ende wird der Taucher selbst schwimmen. Man lasse Luft unter die Glocke, so wird er wieder sinken.

B. Setzt man ein Gefäß mit Wasser, Bier, oder Milch, unter die Glocke der Luftpumpe, so werden sich, bey der Evacuation, gleichfalls Luftblasen daraus entwickeln.

C. Wird ein Frosch in den luftleeren Raum gebracht, so dehnt er sich beträchtlich aus, und schwillt auf. Wird ein Fisch im Wasser darunter gebracht, so schwimmt er oben auf.

Aus allen diesen Erfolgen ergiebt sich, daß die Luft im leeren Raume sich ausdehnt; und diese Ausdehnung ist eine Folge des aufgehobenen Drucks, den sie vorher durch die auf sie wirkenden Luftschichten ertragen mußte.

§. 120.

Chemische Eigenschaften der atmosphärischen Luft.

Bisher habe ich die physischen Eigenschaften der Luft so weit erläutert, daß man daraus erkennen kann: sie sey ein wirklicher materieller Stoff, der durch seine Schwere, auf mehrere andere Körper wirkt. Da aber in der Folge mehrere luftförmige Flüssigkeiten zu betrachten vorkommen, die von der atmosphärischen Luft in ihren Eigenschaften wesentlich abweichen, so ist es nöthig, die chemischen Eigenschaften der Luft zu kennen.

§. 121.

Sie ist ein nöthiges Mittel zur Verbrennung, und zur Respiration.

A. Unter eine kleine mit Queckſilber geſperrte Glocke, die mit atmoſphäriſcher Luft gefüllet iſt, bringe man eine angezündete Wachskerze; ſie wird nach einiger Zeit erlöſchen; und eine neue Kerze, wird in der rückſtändigen Luft nicht mehr brennen können.

B. Wird eine brennende Kerze unter die Glocke der Luftpumpe gebracht, und die Luft ausgepumpt, ſo wird ſie gleichfalls erlöſchen.

C. Wird ein Vogel oder eine Maus unter eine mit Luft gefüllte Glocke gebracht, die mit Queckſilber geſperret iſt, ſo ſtirbt das Thier nach einiger Zeit; und in der übrigen Luft, kann kein anderes Thier leben, auch kein Körper brennen.

D. Wird ein ſolches Thier unter eine evacuirte Glocke gebracht, ſo ſtirbt es gleichfalls ſehr bald.

Hieraus muß man ſchließen: daß die Luft ein zum Brennen und zur Reſpiration unumgänglich nothwendiges Mittel iſt, und daß beyde Operationen im luftleeren Raume gar nicht ſtatt finden können.

§. 122.

Zerlegung der atmoſphäriſchen Luft.

A. Unter eine mit Queckſilber geſperrte Glocke, ſetze man ein flaches Gefäß mit einer concentrirten Auflöſung von Schwefelleber in Waſſer. Die darin befind-

liche Luft wird sich in ihrem Umfange vermindern, und diese Verminderung wird, nach einigen Tagen, beynahe den vierten Theil betragen.

B. Unter einer gleichen Glocke, verbrenne man in einem flachen Gefäße einige Grane Kunkelschen Phosphor; nach beendigter Entzündung, wird für jeden Gran des verbrannten Phosphors, eine drey Cubiczoll betragende Verminderung der Luftmasse entstanden seyn, und das Queckfilber wird mit weißen Flocken belegt erscheinen, die sich wie trockene Phosphorsäure verhalten.

Aus diesen Erfolgen findet sich, daß sowohl durch die Schwefelleber, als durch die Verbrennung des Phosphors, eine Verminderung, der atmosphärischen Luft bewirkt wird; es muß ihr also durch diese Stoffe etwas entzogen werden, das im letztern Falle den Phosphor in Phosphorsäure verwandelt hat.

§. 123.

Verhältnis der rückständigen Luft.

A. Werden die rückständigen Luftmassen, sowohl von A., als von B., etwas genauer untersucht; so findet sich, daß entzündete Körper sogleich in ihnen verlöschen, und hineingebrachte Thiere sogleich sterben. Es scheint also hieraus erweislich zu seyn, daß die Luft nur einen besondern Bestandtheil enthält, welcher die Respiration zu unterhalten vermag, und daß dieser Bestandtheil den vierten Theil ihres ganzen Volumens beträgt; aber bey der Verbrennung allemal aus ihr abgesondert wird.

Aus den Erfolgen dieser Versuche, welche durch Scheele und Lavoisier zuerst angestellet worden sind, hat man geschlossen, daß die atmosphärische Luft, aus zwey verschiedenen elastischen Flüssigkeiten zusammengesetzt ist, wovon die eine drey Theile in ihr beträgt, und das Vermögen besitzt, Thiere zu tödten, und brennende Körper zu erlöschen; und aus einer andern Flüssigkeit, die den einen Theil ausmacht, und das Vermögen besitzt, das thierische Leben zu erhalten, und die Verbrennung zu befördern. Man nennt die erste verdorbene Luft oder auch Stickluft, die zweyte aber, reine Luft, oder auch Lebensluft.

§. 124.

Entstehung des Dunstkreises.

Ob ich schon angemerkt habe, daß außer der atmosphärischen Luft, auch noch eine große Menge andere Materien, im Dunstkreise existiren können, so muß man dennoch die atmosphärische Luft, welche, wie die vorigen Versuche gelehret haben, eine zusammengesetzte Substanz ist, eigentlich allein als diejenige Materie betrachten, welche alle Erfolge der Verbrennung, und der Respiration bewirkt. Es ist ferner (§. 74.) bemerkt worden, daß feste Körper durch den Wärmestoff ausgedehnt, und entweder tropfbar oder elastisch gemacht werden können, und daß sie sich, bey der Beraubung desselben, wieder zusammenziehen, und einen dichtern Zustand annehmen. Ferner ist es aus den Versuchen (§. 117.) bewiesen worden, daß die Luft im Dunstkreise eine Schwere besitzt, und vermöge dieser, eine drückende Kraft auf diejenigen Körper ausübt, welche ihrer

Wirkung ausgesetzt sind; daß sie aber selbst einen ausgedehnten Zustand erleidet, wenn ihr eigener Druck, mit welchem sie ihre Theile selbst zusammenpreßt, aufgehoben wird.

§. 125.

Da aus jenen Voraussetzungen folgt, daß jeder flüssige elastische Körper, durch die Verbindung eines festen Körpers mit dem Wärmestoffe, erzeugt worden ist, wir die atmosphärische Luft aber als einen flüssigen elastischen Körper kennen; so muß man daraus folgern, daß sie gleichfalls, durch die Ausdehnung eines oder zweyer fester Stoffe, vermittelst des sich mit ihnen gebundenen Wärmestoffs, erzeugt seyn muß. Würde dieser Satz im allgemeinen angewendet, so würde freylich daraus folgen, daß wenn alle feste Körper, durch ihre Verbindung mit dem Wärmestoffe, elastisch gemacht werden können, wir am Ende gar keinen tropfbaren Körper mehr haben müßten, welches doch der Fall ist. Dieses läßt sich aber sehr gut voraussetzen, ohne daß ein solcher Einwurf gemacht werden kann.

§. 126.

Es ist bereits durch Versuche (§. 74. B.) bewiesen worden, daß wenn man Eis, als einen festen Körper, mit einer gewissen Menge Wärmestoff verbindet, dieser Stoff in einen flüssigen Zustand übergehet, und als Wasser erscheint. Es ist ferner (§. 75. D.) bewiesen worden, daß wenn man dem Wasser eine größere Quantität Wärmestoff giebt, als erfordert wird, um es zum 212ten Grade des Fahrenheitischen Thermometers zu erhitzen, dieses dadurch in einen

elastischen Zustand übergehet, und als Wasserdampf erscheint; und es wird in der Folge gezeigt werden, daß das Wasser, wenn es durch glühende Röhren getrieben wird, einen durchsichtigen luftförmigen Zustand annimmt; der im luftleeren Raume bleibend ist, im luftvollen aber, wieder verschwindet. Nun ist ferner (§. 117.) bewiesen worden, daß die Luft im Dunstkreise auf alle Körper drückt, dadurch ihre freye Ausdehnung hindert, und sie zusammenpreßt. Folglich muß man hieraus schließen, daß wenn das durch Wärme elastisch gemachte Wasser, nicht dem Drucke des Dunstkreises unterworfen wäre, es einen bleibend elastischen Zustand behalten würde. Da aber die Luft des Dunstkreises, mit einer beträchtlichen Kraft auf die Körper drückt, so werden die ausgedehnten Wassertheilchen einander wieder genähert, und der Körper bekommt einen tropfbaren Zustand.

§. 127.

Hier kommen also zwey Kräfte in Betrachtung, nämlich: Druck des Dunstkreises, und Anziehungskraft der Körper zum Wärmestoffe. Vermöge der erstern, stehen alle Körper in einer steten Zusammenpressung; vermöge der letztern, steht die Ausdehnung der Körper, mit ihrer Attraktion zum Wärmestoffe, allemal in einem angemessenen Verhältniß. Zwey Körper können daher, wenn sie von einander abgesondert sind, beträchtlicher Grade der Ausdehnung fähig seyn; kommen sie aber in Berührung, so wird derjenige Körper, welcher die stärkste Attraktion zum Wärmestoffe besitzt, dem andern einen Theil rauben, und der beraubte, muß dadurch eine

Zusammenziehung erleiden. Denken wir uns nun die Grundtheile der atmosphärischen Luft, als solche Stoffe, welche vielleicht unter allen freyen Körpern, die größte Attraktion zum Wärmestoffe besitzen, so wird es begreiflich, warum die atmosphärische Luft, auch dann noch einen elastischen Zustand besitzt, wenn schon Wasser und viele andere Materien, in einen festen Zustand übergegangen sind, weil sie nämlich eben dadurch, einen steten Zuwachs am Wärmestoffe bekommt; ob sich schon gegenseitig erwarten läßt, daß wenn man ihrem Grundtheile allen Wärmestoff rauben könnte, sie gleichfalls in einen festen Zustand übergehen müßte.

§. 128.

Versuch zum Beweise des vorigen Satzes.

A. Auf den Teller der Luftpumpe, setze man ein kleines, mit Vitriolæther gefülltes Glas, dessen Oeffnung mit Blase ganz dicht verbunden ist; man bedecke es dann mit der Glocke, und pumpe die Luft aus. Ist dieses geschehen, so steche man, vermittelst eines in der Oeffnung der Glocke angebrachten spitzen Drathes, einige Löcher in die Blase, so wird sich der Aether im luftleeren Raume ausdehnen, und einen elastischen luftförmigen Zustand annehmen. Läßt man aber wieder Luft unter die Glocke, so wird der vorher ausgedehnte Aether, wieder in Tropfen zusammenfließen.

Dieser Erfolg ist hinreichend, um zu beweisen, daß der Vitriolæther, bey demselben Grade der Temperatur, wobey er als eine Flüssigkeit erscheint, einen elastischen luft-

förmigen Zustand besitzen würde, wenn seine Theilchen nicht, durch den auf sie wirkenden Druck des Dunstkreises, zusammengepreßt würden, und dadurch in einen tropfbaren Zustand zurückgehen müßten.

§. 129.

Aus allen diesen Bemerkungen ist es also erweislich, daß der feste, tropfbare, und luftförmige Zustand der Körper, blos und allein, von ihren Attraktionskräften zum Wärmestoffe, und von dem verschiedenen Drucke des Dunstkreises, den sie erleiden, abzuleiten ist. Es ist dadurch erweislich, daß feste Körper durch den Wärmestoff bald tropfbar, bald luftförmig gemacht werden können, und daß beym Verluste ihres Wärmestoffs, selbst die luftförmigen Substanzen, in einen festen oder tropfbaren Zustand überzugehen vermögend sind; woraus denn folgt, daß alle luftförmige Flüssigkeiten, die wir kennen, also auch die atmosphärische Luft, aus der Verbindung fester Grundstoffe, mit dem Wärmestoffe, in der Natur erzeugt werden müssen.

Fünfter Abschnitt.

Von den gasförmigen Substanzen überhaupt, und von jeder Art insbesondere.

§. 130.

Außer der atmosphärischen Luft, entdeckt man in der Natur noch eine beträchtliche Anzahl luftförmige Substanzen, die mit der gemeinen Luft, zwar in Absicht ihres bleibenden elastischen Zustandes übereinkommen, die sich aber in ihren Eigenschaften und Verhältnissen zu andern Materien, beträchtlich von ihr auszeichnen. Man hat sie daher durch den Namen Gas von der wahren, nämlich der atmosphärischen Luft, unterschieden; und ich werde mich daher, um sie zu bezeichnen, bald des Ausdrucks Gas, Gasarten, oder gasförmige Substanzen bedienen.

§. 131.

Da es schon öfters bewiesen worden ist, daß alle flüssige elastische Substanzen, ihr Daseyn, der Verbindung fester Grundstoffe, mit dem Wärmestoffe zu danken haben; so müssen auch die verschiedenen Gasarten auf eine gleiche Art in der Natur erzeugt und zusammengesetzt werden, und es ist daher nöthig, in jeder besondern Gasart, zwey Bestandtheile, ihren festen Grundtheil (Basis) und den Wärmestoff (Materia caloris), der jenen ausdehnte, anzunehmen.

§. 132.

Da die Verbindung des Wärmestoffs mit den natürlichen Körpern, den Gesetzen der Attraktion unterworfen

ist; so kann der bleibend elastische Zustand einer solchen Substanz auch nur so lange dauern, bis ein anderer Stoff hinzukommt, der entweder zu ihrer Basis, oder zu ihrem Wärmestoffe, eine größere Attraktion besitzt; in solchem Falle muß aber die gasförmige Substanz zerlegt, und ihre Basis abgesondert werden, oder in eine neue Verbindung mit einem andern Stoffe treten.

§. 133.

Da also die Grundstoffe und Basen dieser gasförmigen Substanzen einer steten Attraktion mit andern Materien, unterworfen sind; so kann es nicht fehlen, daß sie zum Theil immer in einem gebundenen Zustande, in der Natur vorkommen müssen, und wir müssen daher dergleichen Verbindungen auf eine angemessene Art zerlegen, um diese Stoffe im freyen Zustande daraus zu entwickeln. Da wir aber vermittelst chemischer Operationen, dergleichen Zerlegungen, nicht ohne Hülfe der Wärme verrichten können, so erhalten diese Stoffe dadurch Gelegenheit, sich mit dem Wärmestoffe zu binden; und da ihre Attraktion zum Stoffe der Wärme sehr groß ist; so ist es bis jetzt unmöglich, sie anders, als in einer solchen Verbindung darzustellen.

§. 134.

Da alle diese Gasarten einen elastischen Zustand besitzen, so muß ihre Entwickelung in verschlossenen Gefäßen unternommen werden; und man muß die Gefäße, in denen sie aufgefangen werden, vorher mit Wasser oder Queckfilber sperren. Bey solchen gasförmigen Substanzen, die

sich nicht mit dem Wasser verbinden, ist dieses als das bequemste Mittel zu ihrer Sperrung zu gebrauchen. Bey andern aber, die vom Wasser verschluckt werden, muß man an dessen Stelle das Quecksilber anwenden. Die Verfahrungsart selbst, ist bey dem pneumatisch-chemischen Apparat (§. 51.) bereits angemerkt worden.

§. 135.

Dephlogistisirtes Gas, Lebensluft. Säurezeugendes Gas.

Es ist bey der atmosphärischen Luft (§. 122.) bemerkt worden, daß wenn man sie über Schwefelleber sperret, oder wenn Phosphor darin abgebrannt wird, eine Verminderung derselben entsteht, die den vierten Theil ihres Volumens ausmacht, und daß die rückständige Luft nicht mehr zur Respiration, und zur Verbrennung tauglich war. Dieser Bestandtheil der atmosphärischen Luft, vermöge dessen sie allein die Verbrennung und das thierische Leben unterhält, besitzt, wie sich auch schon im voraus erwarten läßt, jene Eigenschaften in einem weit größern Maaße, als die atmosphärische Luft selbst.

§. 136.

Priestley, welcher diese Gasart zuerst entdeckte, nannte sie dephlogistisirte Luft (Aër dephlogisticatus), und betrachtete sie, als eine gemeine Luft, die vorher mit Phlogiston (§. 90.) verbunden gewesen, nun

aber gänzlich davon befreyet worden sey. Scheele, welcher diese Gasart zu gleicher Zeit in den Metallkalken entdeckte, glaubte, daß sie mit Phlogiston verbunden, Materie der Hitze erzeuge, und nannte sie Feuerluft (Aër igneus). Bergmann, welcher zuerst bemerkte, daß nur durch sie das thierische Leben unterhalten werden könne, nannte sie Lebensluft (Aër vitalis). De la Metherie betrachtete diese gasförmige Substanz, als die reinste Luft in der ganzen Natur, und nannte sie reine Luft (Aër purus). Lavoisier glaubt, daß ihre Basis die Eigenschaft besitzt, andere Körper, mit denen sie verbunden wird, in Säuren zu verwandeln, und nennt sie daher säurezeugendes Gas (Gaz oxygène).

§. 137.

Diese gasförmige Substanz, macht einen Bestandtheil vieler natürlichen Körper aus, und kann durch zweckmäßige Behandlungen, aus ihnen entwickelt werden. Vorzüglich rein erhält man sie aber aus den Metallkalken, als: Braunstein, rothem Queckſilberkalk u. s. w.; aus dem Salpeter, und aus den Blättern der Pflanzen, wenn sie mit Wasser übergossen, der Sonne ausgesetzt sind; vorzüglich aber liefern sie, die saftigen Gewächse, auch einige Kryptogamisten, als: die Conferva rivularis, Tremella Nostoch, und die Priestleyſche grüne Materie. Auch findet sie sich, in einem gasförmigen Zustande, in den Fruchtbälgen der Colutea arborescens, und in den Blasen des Fucus vesiculosus.

§. 138.

Künstliche Entwickelung dieser Substanz aus dem Salpeter.

A. In eine kleine Retorte von bekanntem Gewichte, bringe man eine Unze trockenen zerriebenen Salpeter, und nachdem ihr Hals mit einer metallenen, nach unten zu umgekrümmten Röhre, versehen worden, lege man die Retorte in einen Ofen, zwischen glühende Kohlen, aber so, daß das Ende der Röhre in ein Gefäß mit reinem Wasser hängt, und überstürze die aufwärts gebogene Oeffnung der Röhre, mit einem gläsernen, vorher mit Wasser gefüllten Cylinder. Es wird sich sehr bald eine gasförmige Flüssigkeit, in Gestalt von Blasen entwickeln, die in der Röhre aufsteiget, und das Wasser daraus vertreibet. Glaubt man, daß so viel davon entwickelt ist, als der leere Raum der Retorte, und der der Röhre, zu fassen vermögend war, so muß der Cylinder abgenommen, und ein anderes, mit Wasser gefülltes Gefäß, auf die Röhre gestürzt werden; welches man mit andern Gefäßen so lange wechselt, als am Ende bey dem stärksten Feuer noch etwas von dieser gasförmigen Substanz entbunden wird. Hierauf muß die Retorte sogleich aus dem Feuer genommen werden, damit nicht das Wasser in dem Gefäße, durch den entstandenen luftleeren Raum, hineintreten kann.

Untersucht man die zuerst übergegangene gasförmige Substanz, indem man einen angezündeten

Wachs-

Wachsstock hineinsenkt; so wird er wie in gemeiner Luft brennen. Der Cylinder enthält also die atmosphärische Luft, welche den leeren Raum der Entbindungsgefäße ausfüllte.

Wird die Retorte gleich nach der Operation gewogen, so wird sich ein merkbarer Verlust am Gewichte zu erkennen geben, welcher in der gasförmigen Substanz zu suchen ist, die sich während der Operation entbunden hat. Wird sie geöffnet, so findet sich darin ein alkalisch schmeckender salziger Stoff, der die Eigenschaften des Salpeters verloren hat.

Aus diesem Erfolge muß man schließen, daß der gasförmige Stoff, oder das Lebensgas, welches bey dieser Operation entwickelt worden ist, vorher einen Bestandtheil des Salpeters ausmachte; da aber die Salpetersäure gänzlich verschwunden ist, so muß diese Gasart wohl einen Bestandtheil der Salpetersäure, ausgemacht haben; und daß sich dieses so verhält, werden künftige Versuche lehren.

§. 139.

Entbindung der Lebensluft aus Metallkalken.

A. Unter derselben Vorrichtung wie vorher, unterwerfe man eine Unze Braunstein, oder rothen Queckſilberkalk, in einer beschlagenen gläsernen Retorte, der Einwirkung der Wärme; es wird sich gleichfalls eine gasförmige Materie entwickeln, die sich mit der erstern gleich verhält, und der gebrauchte Metallkalk, wird einen Verlust am Gewichte erlitten haben.

B. Wendet man Queckſilberkalk an, ſo erſcheint, nach dem Uebergange der gasförmigen Subſtanz, in der Vorlage, laufendes Queckſilber.

Aus dieſen Erfolgen iſt zu ſchließen, daß dieſe Subſtanz ſowohl in dem Braunſteine, als auch im Queckſilberkalke, enthalten geweſen ſeyn müſſe. Da beydes Metallkalke ſind, die Calcination eines Metalls aber (§. 47.) nicht anders, als durch den Zutritt der Luft erfolgen kann, und die Lebensluft einen Beſtandtheil der atmoſphäriſchen Luft ausmacht (§. 123.); ſo iſt es daraus begreiflich, auf welche Art dieſer Beſtandtheil in die Metallkalke kommen kann. Da es aber nicht wahrſcheinlich iſt, daß eine gasförmige Subſtanz, ihrer ganzen Beſchaffenheit nach, in einem Körper fixirt werden kann; ſo müſſen wir annehmen, daß nur allein der feſte Grundtheil der Lebensluft, alſo die Baſis der Lebensluft, in dieſen Metallkalken enthalten geweſen ſey, durch die Verbindung mit dem Wärmeſtoffe, ſich aber entwickelt, und einen gasförmigen Zuſtand erhalten hat.

§. 140.

Entbindung der Lebensluft aus Pflanzen.

A. Einige friſche Blätter der Agave americana, oder anderer ſaftiger Gewächſe, bringe man unter einen geräumigen, mit Waſſer gefüllten Cylinder, der umgekehrt, in ein anderes Gefäß mit Waſſer geſtürzt wird. Setzt man dieſen Apparat der Sonne aus, ſo entwickeln ſich Luftblaſen, die ſich bey der Unterſuchung als Lebensluft verhalten.

Da aus diesem Phänomen folgt, daß die Pflanzen im Sonnenschein Lebensluft aus sich entwickeln, und dieser Stoff einen beständigen unentbehrlichen Bestandtheil des Dunstkreises ausmacht, der sich zu allen Jahreszeiten darin gegenwärtig findet, so läßt sich ihre Abkunft hieraus, leicht begreifen.

§. 141.

Eigenschaften dieser Substanz.

Bey einigen Versuchen, die mit dieser Gasart angestellet werden, giebt sie Eigenschaften zu erkennen, die sie von der atmosphärischen Luft, beträchtlich auszeichnen. Sie bestehen in folgenden:

a) Sie besitzt eine grössere specifike Schwere, als die atmosphärische Luft; nach Kirwan verhält sie sich zur atmosphärischen wie, 1,103 : 1,000. Nach Lavoisier wiegt der Cubikzoll einen halben Gran;

b) vom kalten Wasser wird sie, wenn es vorher luftleer gemacht worden ist, in geringer Menge verschluckt; so daß es nur den vierten Theil seines Umfanges davon durchs Schütteln in sich nimmt; sie ertheilt ihm aber keine besondern Eigenschaften;

c) sie wirkt nicht auf das Kalkwasser, auch nicht auf die Lakmustinktur; hieraus schließen wir, daß sie nicht saurer Natur ist;

d) warmblütige Thiere, können sie ohne Nachtheil einathmen, und leben darin länger, als in der gemeinen Luft; sie muß also zur Respiration dienlich seyn;

e) Pflanzen, die man darin wachsen läßt, verlieren ihre grüne Farbe, und werden krank; folglich ist sie dem Wachsthume der Pflanzen nachtheilig;

f) bringt man einen glühenden Holzspan in diese Gasart, so entzündet er sich selbst, mit einem schwachen Knall; brennt mit einer glänzenden Flamme, und wird fünf- bis sechsmal schneller, als in gemeiner Luft verzehrt; sie muß also zur Unterhaltung des Feuers sehr dienlich seyn, und das Verbrennen beschleunigen;

g) Werden Metalle darin verbrannt, so wird die größte Menge davon absorbirt, die Metalle werden verkalkt, und am Gewichte vermehrt; sie muß also einen Bestandtheil an die Metalle absetzen, der diesen Erfolg bewirkt.

h) ihre specifike Wärme, verhält sich nach Crawford zu der im Wasser, wie 4,7490 : 1.

§. 142.

Wirkung dieser Gasart auf die Respiration.

A. Unter eine mit dieser Luft gefüllte Glocke, die ohngefähr zwey und dreyßig Unzenmaas fasset, und mit Queckfilber gesperret ist, setze man einen Vogel, eine Maus, oder ein anderes warmblütiges Thier. In die obere Oeffnung der Glocke, befestige man ein durch einen Stöpsel gestecktes kleines Thermometer, dessen Kugel in die Glocke reicht. Das Thier wird im Anfange sehr lebhaft seyn, endlich aber, durch sein ängstliches Athmen, eine Erhitzung zu erkennen geben; das Queckfilber im Thermometer wird merklich steigen. Nach ohngefähr achtzig Minuten, wird das Thier un-

ter Verzuckungen sterben; und das Queckſilber, womit die Luft geſperret iſt, wird ſich zum Theil in die Glocke erheben.

B. Wird dieſer Verſuch mit atmoſphäriſcher Luft angeſtellet, ſo ſind die Erfolge zwar dieſelben, aber mit dem Unterſchiede, daß das Queckſilber im Thermometer weniger ausgedehnt wird, das Thier ſchon in dreyßig Minuten ſtirbt, und das Queckſilber ſich nicht ſo ſehr in der Glocke erhebt.

Aus dieſen Erfolgen iſt es erweislich, daß ein Thier in der Lebensluft (A.) ohngefähr fünfmal länger leben kann, als in einem gleichen Raume atmoſphäriſcher Luft (B.) Wir ſehen ferner, daß in beyden Verſuchen empfindbare Wärme (§. 71. A.) erzeugt wird; folglich muß bey der Reſpiration des Thieres Wärmeſtoff frey werden; die Luftmaſſe erleidet dabey eine Verminderung im Volumen; folglich muß ſie einen Beſtandtheil abſetzen, der vorher mit dem Wärmeſtoffe verbunden war. Das Thier kann in der Luft nicht mehr leben, welche nach geſchehener Reſpiration übrig bleibt; folglich muß ſie durch die Reſpiration verdorben ſeyn.

§. 143.

Unterſuchung der nach der Reſpiration übrigbleibenden Luft.

A. Unter die Glocke (A.), bringe man, nachdem das Thier darin geſtorben iſt, ein anderes lebendiges Thier; es wird in einer ſehr kurzen Zeit gleichfalls darin ſterben; folglich iſt die Luftmaſſe durch die Re-

spiration des ersten Thieres verdorben worden, sie kann nun nicht mehr zum Athemholen dienen.

B. Man bringe ein angezündetes Licht unter die Glocke; es wird sehr bald verlöschen; diese Luft kann also auch das Verbrennen nicht mehr unterhalten.

C. Vermittelst einer krummen Röhre, die an eine Blase befestiget ist, bringe man gutes Kalkwasser unter die Glocke (A.); die Verminderung der Luftmasse wird zunehmen; das Kalkwasser wird sich trüben, und es wird roher Kalk daraus zu Boden fallen; folglich muß die Luftmasse einen Bestandtheil enthalten, der sich mit dem Kalke verbinden, und ihn in rohen Kalk verwandeln kann. Dieser Bestandtheil wird sich wie die in der Folge (§. 152.) vorkommende Luftsäure verhalten; folglich muß Luftsäure durch die Respiration erzeugt worden seyn. Da aber in der Luftsäure kein Thier leben, und kein Körper brennen kann; so kann die übrigbleibende Luftmasse auch zu beyden nicht mehr tauglich seyn. Was nach der Absorbtion übrig bleibt, ist entweder Lebensluft, die nicht gänzlich durch die Respiration verdorben war, oder eine Luftgattung, die zwar von der Luftsäure verschieden ist, aber gleichfalls das Leben und die Verbrennung nicht unterhalten kann, und die schon vorher in der Lebensluft enthalten war.

Hieraus ergiebt sich, daß die Respiration warmblütiger Thiere im Dunstkreise, nur von Seiten des kleinen Antheils der Lebensluft, welcher in der atmosphärischen Luft (§. 123.) enthalten ist, erfolgen kann. Diese muß also auf

die Lunge wirken, und dadurch die Veränderung erleiden, welche wir an ihr bemerken. Da sie aus einer Basis und Wärmestoff verbunden ist (§. 139.), so muß ihre Basis an das Blut abgesetzt, ihr Wärmestoff aber frey werden, und die empfindbare Wärme bewirken. Da aber ein jedes warmblütige Thier, einen größern Grad empfindbare Wärme besitzt, als der Dunstkreis, in welchem es athmet, so muß durch die beständige Zerlegung der reinen Luft im Dunstkreise, eine stete Absetzung ihres Wärmestoffes erfolgen, welcher die hinreichende Temperatur bewirkt, die jeder gesunde thierische Körper besitzen muß.

§. 144.

Folgerungen aus den vorigen Resultaten.

Aus allen diesen Erfahrungen, können folgende, von dem berühmten Crawford zuerst gemachten, Schlüsse gezogen werden:

1) Bey der Respiration wird Lebensluft aus dem Dunstkreise verschluckt, die ihren Wärmestoff an das Blut absetzt, um die nöthige thierische Wärme zu bewirken;

2) die mit Lungen begabten Thiere, welche beständig frische Luft einathmen, müssen daher stets eine beträchtlich höhere Temperatur, als die Atmosphäre, haben; dagegen alle diejenigen Thiere, die keine Lungen besitzen, in ihrer Temperatur, mit der des Dunstkreises stets gleich sind;

3) diejenigen Thiere, welche die weitesten Respirationsorgane besitzen, müssen die größte Menge Luft einathmen,

und daher auch stets die höchste Temperatur zu erkennen geben;

4) die Temperatur in einem und eben demselben Thiere, muß mit der jedesmaligen Quantität der Luft, welche es in einer gegebenen Zeit verschluckt, im Verhältnisse stehen; und da die Respiration durch die Bewegung beschleunigt wird, so muß auch die Temperatur durch die Bewegung vermehrt werden;

5) die Quantität der absoluten Wärme, in der respirablen Luft, wird durch die Veränderung vermindert, die sie in der Lunge erleidet. Die Quantität des respirablen Theils, in jeder einathmungsfähigen Luft, ist aber ihrer Kraft proportional, das thierische Leben zu erhalten.

a) Hier etwas von der Wirkung der Lebensluft, auf frisch gelassenes Blut, wenn es unter einer Glocke damit gesperret wird u. s. w.

b) Von der Verschiedenheit des arteriellen und venösen Blutes.

§. 145.

Wirkung der Lebensluft auf die Verbrennung.

Es ist schon (§. 141. f) als eine vorzügliche Eigenschaft der Lebensluft angemerkt worden, daß sie das Vermögen besitzt, die Verbrennung der Körper zu beschleunigen. Folgende Versuche sollen dieses, so wie die Veränderungen, welche dabey hervorgebracht werden, näher erläutern.

A. Ein Stückchen Feuerschwamm, der, wenn er angezündet ist, in der atmosphärischen Luft, unter keiner

Bedingung zur flammenden Entzündung gebracht werden kann, bringe man in ein Gefäß mit Lebensluft; er wird in der Lebensluft sogleich in eine Flamme ausbrechen. Ein glimmender Holzspan wird sich eben so verhalten. Wird die Entzündung im verschlossenen Raume, über Wasser oder Queckſilber veranstaltet, so werden diese Flüssigkeiten, nach Verlöschung des Körpers, in das Gefäß steigen, und also eine vorgegangene Verminderung der Luftmasse zu erkennen geben.

§. 146.

Verbrennung des Eisens in der Lebensluft.

A. Eine dünne Stahlfeder, oder ein spiralförmig gewundenes Eisendrath, befestige man in den Stöpsel einer gläsernen Glocke, so daß, wenn es unter die Glocke gebracht wird, ihre obere Oeffnung zugleich verschlossen werden kann. Ist die Glocke mit Lebensluft gefüllet, so befestige man an dem untern Ende des Drathes oder der Stahlfeder, ein Stückchen Schwamm oder Korkholz, zünde es an, und bringe den Drath sogleich in die Glocke; der Schwamm wird in Flamme ausbrechen, das Drath anzünden, und dieses wird, unter Aussprühung glühender Funken, verbrennen, die sich als kleine Metallkügelchen im Sperrwasser sammeln. In eben dem Maaße, als die Entzündung erfolgt, wird sich das Wasser allmählig in die Glocke erheben, und dadurch zu erkennen geben, daß die Luft in ihrem Volumen eine Verminderung er-

litten hat. Wird das verbrannte Eisen, welches in kleinen metallischen Kügelchen erscheint, gesammelt, und mit dem noch rückständigen gewogen; so zeigt sich eine beträchtliche Zunahme am Gewichte.

B. Noch genauer kann dieser Versuch angestellet werden, wenn man die Stahlfeder in eine porzellane Schale bringt, etwas Schwamm und Phosphor zusetzt, die Luft in der Glocke mit Queckſilber sperret, und die Entzündung durch ein Brennglas, durch ein glühendes Eisen, oder durch einen elektrischen Funken veranstaltet. Der Erfolg ist übrigens ganz derselbe.

Da die Lebensluft aus einer eigenen Basis und Wärmestoff zusammengesetzt ist, so müssen wir aus dem Erfolge dieses Versuches schließen, daß die Basis der Lebensluft von dem erhitzten Eisen, vermöge einer stärkern Attraktion, angezogen worden ist; dadurch ist der Wärmestoff entwickelt worden, der nun in seinem angehäuften Zustande, die Erscheinung des Feuers bewirkte. Da aber das Eisen, nach dieser Verbrennung, eine Zunahme am Gewichte erhalten hat, so muß diese aus seiner Vereinigung mit der Basis der Lebensluft, abgeleitet werden. Da nun das rückständige Eisen sich nicht mehr wie vollkommenes Eisen, sondern wie Hammerschlag oder Eisenmohr verhält, Eisenmohr aber ein verkalktes Eisen ist; so muß man daraus schließen, daß wenn sich ein Metall mit der Basis der Lebensluft verbindet, es dadurch verkalkt, und am Gewichte vermehrt wird.

§. 147.

Verbrennung des Phosphors in der Lebensluft.

A. Unter eine kleine gläserne, mit Lebensluft gefüllte Glocke, die mit Queckſilber geſperret iſt, ſetze man in einer porzellanen Schale, einige Grane Phosphor, und zünde ſie vermittelſt eines erhitzten Eiſens an; der Phosphor wird ſich entzünden, das Queckſilber wird in die Glocke ſteigen, und nach erfolgter Verlöſchung wird ſeine Oberfläche mit weißen ſauren Flocken belegt ſeyn, die ſich wie eine trockene Phosphorſäure verhalten; jeder Gran Phosphor wird dabey 3 Cubikzoll Luft zerlegen, und $1\frac{1}{2}$ Gran am Gewicht zunehmen.

B. Eine große gläserne Kugel, welche ſechs bis acht Quart faſſet, fülle man mit Lebensluft, und bringe ohngefähr zwey Loth Waſſer hinzu. Vermittelſt eines an einem langen Stiele befindlichen eiſernen Löffels, bringe man einige Grane entzündeten Phosphor, zur obern Oeffnung hinein; er wird mit einem ſo ausgebreiteten, und hellen Glanze brennen, daß dieſer dem Auge faſt unerträglich iſt. Nachher wird die Kugel mit einem weißen Dampfe erfüllet ſeyn, der ſich, wenn ſie erkaltet, verdickt, und mit dem Waſſer verbindet; und dieſes erſcheint nun als eine Säure. Bringt man dagegen die Kugel, nachdem ſie erkaltet iſt, mit der vorher verſtopften Oeffnung unter Waſſer, ſo ſchießt dieſes mit Gewalt hinein, und zeigt an, daß eine beträchtliche Verminderung der Luftmaſſe ſtatt gefunden hat.

Jener Erscheinung zu Folge, muß auch hierbey eine Zerlegung der Lebensluft statt gefunden haben, indem ihre Basis, von dem Phosphor angezogen worden ist. Wird die Verbrennung in atmosphärischer Luft über Quecksilber veranstaltet, und man wiegt die gesammelten weißen Flocken, nebst dem noch rückständigen unzerlegten Phosphor; so bemerkt man auch hier eine beträchtliche Gewichtszunahme, die gleichfalls von der angezogenen Luftbasis, abgeleitet werden muß.

§. 148.

Verbrennung des Schwefels.

A. Unter einer mit Lebensluft gefüllten, und mit Quecksilber gesperrten Glocke, verbrenne man unter der bekannten Vorrichtung etwas Schwefel; er wird mit einer blauen Flamme brennen, das Queckſilber wird aber nur unmerklich in die Glocke steigen.

B. Wird der Schwefel in der vorher bemerkten gläsernen Kugel verbrannt, und vor oder nach der Verbrennung etwas Wasser hineingelassen, so enthält die Kugel nach der Verbrennung zwey verschiedene Substanzen: eine schwache flüssige Vitriolsäure, und eine sehr flüchtige, wie brennender Schwefel riechende, gasförmige Substanz. Die Verbrennung erfolgt mit einer glänzenden himmelblauen Flamme.

Was bey den vorigen Versuchen erfolgte, erfolgt auch hier. Wir sehen aber, daß die Absorbtion der Luftmasse weit unbeträchtlicher ist, und daß dabey eine gasförmige Substanz zurückbleibt, die nicht vom Wasser verschluckt

werden kann; man nennt diese schwefelsaures Gas, und sie wird in der Folge mehr erwähnt werden.

§. 149.

Verbrennung mehrerer Körper in der Lebensluft.

So wie das Eisen, der Phosphor, und der Schwefel, in der Lebensluft mit einem viel größern Glanze, und weit schneller, als in gemeiner Luft verbrennen, so thun dieses auch alle übrige entzündliche Körper, als: Kamphor, Weingeist, Aether, Kohle, Wachs, Oel, kurz, alles, was sich entzünden läßt. Versuche dieser Art sind zwar fürs Auge angenehm, sie sind aber bey weitem nicht so lehrreich, als die oben erwähnten; doch können sie, unter gewissen Umständen, eben so lehrreich werden.

§. 150.

Theorie der Verbrennung im allgemeinen.

Es ist schon beym Artikel Verbrennung (§. 99.) angemerkt worden, daß die Meinungen der Naturforscher, über den Erfolg dieser Operation, sehr getheilt sind. Die Nachfolger Stahls, nehmen einen phlogistischen Grundstoff, oder Phlogiston in den Körpern an, welches die Ursache ihrer Entzündlichkeit sey. Sie betrachten aber die Lebensluft als einen Stoff, der die Fähigkeit besitze, sich mit dem Phlogiston zu verbinden, und es bey der Verbrennung der Körper in sich zu nehmen, dabey eine Verminderung in ihrem Volumen zu erleiden, und sich dadurch in eine Luftart zu verändern, die weder die Respira-

tion, noch die Verbrennung mehr unterhalten kann; und diese Luft nennen sie verdorbene Luft, Stickluft, oder auch phlogistische Luft. Dasselbe legen sie bey der Erklärung der Respiration, und der dadurch bewirkten Verderbnis der Luft zum Grunde. Sie betrachten das Blut als einen Stoff, der, um das thierische Leben zu erhalten, die respirable Luft einschlucke, sein Phlogiston an dieselben absetze, und sie als verdorbene oder phlogistische Luft wieder ausstoße. Da aber bey der Verbrennung einiger Körper in der Lebensluft, sowohl als bey der Respiration, Luftsäure oder fixe Luft erzeugt wird, so betrachten sie auch diese als ein Produkt, das aus der Verbindung von Phlogiston und Lebensluft erzeugt werde. Einige aber halten die Luftsäure für einen eigenen Stoff, der im Blute, so wie in den verbrennlichen Körpern, als Bestandtheil enthalten sey, und bey jenen Operationen blos abgeschieden werde.

§. 151.

Säurezeugender Stoff (Principium oxygenium). Säurezeugendes Gas (Gas oxygenium).

Es ist schon (§. 136.) angemerkt worden, daß Lavoisier die Lebensluft, als die Verbindung eines eigenen Grundstoffes, der die Fähigkeit besitzt, Säure zu erzeugen, mit Wärmestoff, betrachtet, und daß er die Gegenwart eines eigenen entzündlichen Grundstoffes in der Natur, gänzlich verneint. Ihm zu Folge ist also die Basis der Lebensluft, der allgemein säurezeugende Grund-

stoff (Principium oxygenium), der daher bey seiner Verbindung mit solchen Körpern, die zur Säurewerdung geneigt sind, (er nennt sie säurefähige Basen (Bases acidifiables), als: Phosphor, Schwefel, Kohle u. s. w., sie in den Zustand wahrer Säuren überführt. Da nun die Verbrennung eines Körpers, nur allein in der Lebensluft erfolgen, und ihm zu Folge gar kein Körper brennen kann, wenn nicht seine Attraktion zur Basis dieser Luft größer ist, als ihre Attraktion zum Wärmestoffe, so setzt diesem nach, die Verbrennung eines Körpers, allemal eine Zerlegung der Lebensluft voraus, indem die Basis dieser Luft von dem brennenden Körper angezogen wird, daher sie ihren vorher gebundenen Wärmestoff absetzt, der die Erscheinung des Feuers bewirkt. Ist nun der Körper, welcher die Luft zerlegte, ein säurefähiger Stoff, als: Phosphor (§. 147.), oder Schwefel (§. 148.), so wird das Produkt nach der Verbrennung eine Säure; ist der Körper ein Metall (§. 146.), so wird das Produkt ein Metallkalk seyn. Metallkalke verhalten sich aber, unter gewissen Umständen, gleichfalls wie Säuren; und daher, glaubt Lavoisier, sey seine Theorie um so allgemeiner anwendbar. Es kann nicht geleugnet werden, daß die Lavoisiersche Theorie sehr viele Erfolge erkläret, die nach der Stahlischen nur mit vielen Voraussetzungen erklärt werden können. Sie hat aber noch zu viel Gegner, und ist daher noch nicht allgemein angenommen.

a) Hier einige Vergleichungen, zwischen der Stahlischen und Lavoisierschen Theorie.

b) Etwas von den verschiedenen Meinungen, über die Erzeugung der Lebensluft, aus Wasser, aus Luftsäure u. s. w.

c) Untersuchung der Frage: ob blos angehäufter freyer Wärmestoff, die Erscheinung des Feuers bewirken kann.

§. 152.

Von der Luftsäure oder der gasförmigen Kohlensäure.

Wenn man ein Stück rohe Kalkerde, mit einer Säure übergießt, so entwickelt sich während der Auflösung eine elastische gasförmige Substanz, die sich durch ihre übrigen Eigenschaften, von der Lebensluft beträchtlich auszeichnet. Wird ein Stück gebrannter Kalk der Luft ausgesetzt, so zerfällt derselbe, verliert seine Eigenschaften, und giebt, wenn er sodann mit einer Säure übergossen wird, ebenfalls jene gasförmige Substanz zu erkennen. Wir schließen daher, daß dieser Stoff im Dunstkreise enthalten, und aus demselben von dem gebrannten Kalke angezogen worden sey. Diese Materie ist vollkommen durchsichtig, elastisch, ohne Farbe, und hat noch durch kein Mittel, verdickt werden können; daher nennt man sie eine Luft; sie unterscheidet sich aber sowohl von der atmosphärischen Luft, als von der Lebensluft vorzüglich dadurch, daß sie vom Wasser gänzlich verschluckt wird, und ihm Eigenschaften einer Säure mittheilt; und daß kein Körper in ihr brennen kann.

§. 153.

§. 153.

Schon Paracelsus kannte diese gasförmige Substanz, und nannte sie wilden Geist (Spiritus silvestris). Van Helmont bemerkte, daß sich dieselbe vorzüglich bey der Fermentation entwickele, und nannte sie Weingas, Traubengas, Mostgas, und wegen ihres elastischen Zustandes, luftiges Gas (Gas aëreum). Boyle erkannte zuerst, daß diese gasförmige Substanz auf eine künstliche Art aus mehrern Körpern entwickelt werden könne, und nannte sie künstliche Luft (Aër factitius). Black meinte, daß sie in ihrem mit andern Körpern gebundenen Zustande, in einer trockenen festen Gestalt vorhanden liege, und nur bey der Entwickelung, ihren luftförmigen Zustand erhalte; daher nannte er sie feste Luft oder fixe Luft (Aër fixus). Macquer nannte sie mephitisches Gas (Gas mephiticum); Keir nannte sie Kalkgas (Gas calcareum); Bewley nannte sie mephitische Säure (Acidum mephiticum); Fourcroy und Boucquet, Kreidensäure (Acidum cretae). Bergmann erkannte zuerst, vielleicht mit Achard zu gleicher Zeit, ihre saure Natur, und nannte sie Luftsäure (Acidum aëreum). Lavoisier betrachtet sie aber, als eine Verbindung von Kohlenstoff mit dem säurezeugenden Stoffe, und nennt sie Kohlensäure (Acidum carboneum).

§. 154.

Die Luftsäure, mit welchem in Deutschland allgemein eingeführten Namen, ich diese gasförmige Substanz

bezeichnen werde, macht einen Bestandtheil vieler Körper aus. Ihrer sauern Natur gemäß, durchdringt sie alle diejenigen Stoffe, welche sich gern mit Säuren verbinden, daher wir sie, mit der reinen Kalkerde verbunden, im rohen Kalksteine, im Marmor, im Kalkspat; mit Wasser verbunden, in den verschiedenen Mineralquellen; mit Metallen verbunden, in verschiedenen Metallkalken; mit alkalischen Salzen, auch mit der Bittererde verbunden, in den Mineralwässern und in dem natürlichen Mineralalkali antreffen, aus welchen Körpern sie durch schickliche Vorrichtung entwickelt werden kann. Im freyen Zustande findet sie sich im Dunstkreise, in alten Gewölben, und in Kellern, wo Bier oder Wein fermentirt; in Zimmern, wo viele Menschen und Thiere athmen; und an solchen Oertern, wo Körper brennen, gegenwärtig.

§. 155.

Künstliche Darstellung dieser Substanz durch die Auflösung.

A. In einer pneumatisch-chemischen Geräthschaft, übergieße man 400 Gran Kalkspat, oder eine andre alkalische Erde, oder ein alkalisches Salz, mit so viel von einer beliebigen Säure, als erforderlich ist, den Körper völlig aufzulösen, und deren Gewicht gleichfalls, nebst dem Gewichte der Geräthschaft, bekannt seyn muß. Setzt man auf die Röhre des Apparats eine mit Wasser oder Queckſilber gefüllte Flasche,

so wird sich, nach dem Maaße der Auflösung, eine gasförmige Substanz entwickeln, welche sich als eine unsichtbare elastische Materie, mit Gewalt in das aufgestürzte Gefäß drängt. Wird der ganze Apparat, nach der Operation, gewogen, so wird sich ein beträchtlicher Verlust an der Gewichtssumme zu erkennen geben, welche man vorher erkannte.

Aus diesem Erfolge schließt man mit Recht, daß diese gasförmige Substanz, einen Bestandtheil des aufgelösten Körpers ausgemacht habe, durch dessen Entbindung ein Verlust im Gewichte bewirkt werden mußte.

§. 156.

Entbindung der Luftsäure durchs Feuer.

A. In eine irdene Retorte, deren Hals mit einer krummgebogenen metallenen oder gläsernen Röhre versehen werden kann, bringe man 400 Gran Magnesia oder Bittererde, und unterwerfe sie, nachdem zuvor die Röhre durch einen mit Wasser gefüllten Recipienten überstürzt worden ist, der Einwirkung des Feuers. Es wird gleichfalls eine solche gasförmige Substanz entwickelt werden, die sich mit der erstern in ihren Eigenschaften ganz gleich verhält. Wird die in der Retorte rückständige Erde gewogen, so wird sie einen beträchtlichen Verlust am Gewichte erlitten haben. Wird sie mit Säuren übergossen, so wird sie sich zwar auflösen, aber kein Brausen, und keine Entwickelung einer gasförmigen Substanz mehr zu erkennen geben.

Aus dem Erfolge dieses Versuches kann man erkennen, daß diese gasförmige Substanz, vorher einen Bestandtheil der Erde ausmachte, der durch Hülfe der einwirkenden Wärme, aus ihr entwickelt wurde. Werden andere alkalische Erden, so auch die alkalischen Salze, auf eine gleiche Art im Feuer behandelt; so ist der Erfolg ganz derselbe.

§. 157.

Ueber die Natur der Luftsäure, sind schon mancherley Meinungen aus Licht gebracht worden. Einige Naturforscher betrachten sie als eine Verbindung der Lebensluft mit Phlogiston; andere betrachten sie als einen eigenen Grundstoff, der einen Bestandtheil mehrerer Körper ausmacht, und blos aus ihnen entwickelt wird, ohne erst aus andern Stoffen erzeugt zu werden. Lavoisier aber, der alle Säuren als Verbindungen eigener Basen mit dem säurezeugenden Stoffe betrachtet, hält sie für das Produkt der Vereinigung dieses Grundstoffes, mit dem reinsten Theile der Kohle. Ihm zu Folge, wird sie bey der Verbrennung, so wie bey der Respiration, nicht abgeschieden, sondern immer erzeugt.

§. 158.

Verbrennung der Kohle in der Lebensluft.

A. Unter eine mit sehr guter Lebensluft gefüllte Glocke, die mit Queckfilber gesperret ist, bringe man einige Stücke glühende reine Kohlen; indem sie zur obern Oeffnung der Glocke, vermittelst eines Drathes hineingelassen werden. Die Kohlen werden sehr lebhaft

brennen, und unter einem beständigen Knistern, glänzende Funken aussprühen, und endlich wird nur etwas weiße Asche übrig bleiben. Geschiehet diese Verbrennung unter einem luftdichten Raume, so wird das Queckſilber zum Theil in die Glocke steigen, und also eine Verminderung der Luftmasse zu erkennen geben.

Es ist schon (§. 139.) angemerkt worden, daß die Lebensluft als die Verbindung eines eigenen festen Grundstoffes mit dem Wärmestoffe zu betrachten ist; und daß sie eine Zerlegung erleidet, wenn sie mit einem Körper in Verbindung tritt, der mit ihrem Grundstoffe eine nähere Affinität besitzt, als jener mit dem Wärmestoffe; und daß letzterer, wenn er sich im freyen Zustande anhäuft, die Erscheinung des Feuers bewirken kann. Diesem zu Folge muß man annehmen, daß in diesem Falle die Kohle derjenige Körper ist, welcher die Zerlegung der Luft bewirkt hat.

§. 159.

Untersuchung der rückständigen Luftmasse.

A. In die übrig gebliebne Luftmasse bringe man ein brennendes Licht, es wird sogleich verlöschen; hieraus schließen wir, daß sie nicht mehr zur Unterhaltung des Feuers brauchbar seyn kann.

B. Nach geschehener Verbrennung bringe man unter die Glocke, eine Schaale mit aufgelöstem ätzenden Alkali; es wird eine Absorbtion der Luftmasse erfolgen; das Alkali wird seine Aetzbarkeit verloren haben, und nun mit Säuren brausen.

C. War die Glocke mit guten Kalkwasser gesperrt worden, so wird gleich unter dem Verbrennen eine starke Absorbtion erfolgen, das Wasser wird unter die Glocke steigen, dann getrübt werden, und einen rohen Kalk aus sich absetzen.

Da diese drey Erfolge Eigenschaften zu erkennen geben, welche, wie die fernern Versuche lehren werden, der Luftsäure zukommen, so müssen wir daraus schließen, daß durch die Verbrennung der Kohle in der Lebensluft, Luftsäure erzeugt worden ist.

§. 160.

Eine gleiche Erzeugungsart der Luftsäure kann auch dann bewirkt werden, wenn die Lebensluft durch eine andre Verfahrungsart mit der Kohle in Verbindung gesetzt wird.

A. Werden gleiche Theile zerriebener Braunstein, und (vorher gut ausgegläheter) Kohlenstaub, in einer zu pneumatisch-chemischen Versuchen eingerichteten Retorte gemischt, und der Destillation unterworfen, so erscheint in dem Recipienten eine gasförmige Substanz, die sich gleichfalls als Luftsäure verhält. Da nun (§. 139.) gezeigt worden ist, daß der Braunstein Lebensluft enthält, so muß man aus dem gegenwärtigen Erfolge schließen, daß sie auch hier, in Verbindung mit der Kohle, die Luftsäure erzeugt hat.

§. 161.

Die Darstellung der Luftsäure, durch die (§§. 158. und 160.) beschriebenen Versuche, ist eine allgemein an-

erkannte Thatsache. Ueber die Art und Weise aber, wie sie erfolgt, denkt man noch verschieden. Einige betrachten die Kohle als einen Körper, der sehr viel Phlogiston (§. 90.) enthält; und nehmen an, daß hier das Phlogiston sich mit der Lebensluft verbinde, und sie in Luftsäure umwandle. Da aber eben diese Chemiker, auch in dem Schwefel, und in dem Phosphor, die Gegenwart des Phlogistons annehmen, so müßte, wenn der Satz richtig wäre, auch bey den Versuchen (§§. 147. und 148.) nebst der Phosphorsäure und Schwefelsäure, zugleich Luftsäure erzeugt worden seyn; da dieses aber der Erfolg nicht beweiset, so müssen wir daraus schließen, daß es wohl nicht das Phlogiston in der Kohle seyn kann, welches das Daseyn der Luftsäure in diesen Versuchen bewirkt. Einige andere nehmen an, daß die Luftsäure schon fertig gebildet in der Kohle vorhanden liege, und bey ihrer Zerstörung nur aus ihr entwickelt werde. Wenn dieses wäre, so müßte eine solche Entwickelung auch dann erfolgen, wenn Kohle in Lebensluft verbrannt wird. Dadurch müßte aber nothwendig eine Vermehrung im Volumen der Luft entstehen; wir finden aber, daß eine Verminderung desselben statt findet, folglich kann auch diese Meinung nicht als richtig angenommen werden. Noch andere sagen: die Luftsäure werde aus der Kohle entwickelt; ihr Phlogiston aber, das zu gleicher Zeit entwickelt werde, gehe mit der Lebensluft in Verbindung, und verwandle sie in phlogistische Luft, wobey sie eine beträchtliche Verminderung im Volumen erleide. Diese Meinung würde hinreichend seyn, alles zu erklären. Wenn man

aber die durch einen solchen Versuch bewirkte Luftsäure, durch Kalkwasser, oder noch besser durch ätzendes Alkali, absorbirt; so müßte denn die erzeugte phlogistische Luft, die nicht von jenen Stoffen angezogen wird, übrig bleiben. Nun lehrt uns aber die Erfahrung, daß wenn die Lebensluft nicht schon vor der Anwendung phlogistische Luft enthielt, nach der Absorbtion der Luftsäure, entweder gar keine Luft, oder eine ziemlich reine Lebensluft übrig bleibt; und folglich kann auch die letztere Meinung nicht statt finden. Lavoisier betrachtet die Kohle als eine Zusammensetzung eines eigenen Stoffes mit etwas Alkali und Kalkerde; erstern nennt er Kohlenstoff (Principium carbonum), und betrachtet diesen Stoff, als die Basis der Luftsäure; daher er sie selbst, Kohlensäure nennt. Nun lehrt die Erfahrung, daß wenn man, sowohl die Lebensluft, als auch die Kohle, vor der Verbrennung gewogen hat, und man die erhaltene Luftsäure nach der Verbrennung wiegt, sie so viel wiegt, wie die Summe der Gewichte, von der zerstörten Kohle, und der verbrauchten Lebensluft; folglich muß wohl diese letztere Meinung als die richtigste angenommen werden.

§. 162.

Erzeugung der Luftsäure, durch die Respiration.

A. In ein gläsernes Gefäß mit Kalkwasser, blase man, vermittelst einer gläsernen Röhre, die Luft, welche von der Lunge ausgeathmet wird. Das Kalkwasser wird sich trüben; es wird roher Kalk daraus zu Boden fallen, aus dem sich, durch zugesetzte Säure, Luft-

säure entwickeln läßt. Wir können also dadurch beweisen, daß in der luftförmigen Substanz, welche während des Athmens ausgestoßen wird, Luftsäure enthalten ist.

B. In den Versuchen (§§. 142. und 143.) ist bewiesen worden, daß wenn Thiere in der Lebensluft athmen, sie nach und nach gänzlich in Luftsäure umgeändert wird; und daß sich dabey sehr viel empfindbare Wärme erzeugt, folglich müssen wohl die Erfolge der Respiration, mit den Erfolgen der Verbrennung sehr übereinstimmend seyn, und wir müssen die Respiration als eine wahre Verbrennung betrachten. Da aber in diesem Fall die Lebensluft nur in der Lunge selbst ihren Wärmestoff abscheidet, derselbe aber, durch die große Menge der daselbst gegenwärtigen Feuchtigkeit, gleich größtentheils verschluckt wird, so läßt sich daraus erklären, warum bey der Respiration, die Erscheinung eines wirklichen Feuers, nicht statt finden kann.

Um die Respiration zu erklären, nimt Crawford an, daß es das Phlogiston ist, welches das Blut an die Lebensluft absetzt, und sie dadurch in Luftsäure umändert. Wir wissen aber aus der Erfahrung, daß dasjenige Wesen, was der thierische Körper, vermöge der Lunge ausathmet, nicht blos Luft ist, sondern daß es auch einen feuchten, im Winter sichtbaren Dunst enthält. Dieser letztere läßt sich sehr gut erklären, sobald man bedenkt, daß bey der Respiration, die Lebensluft ihren Wärmestoff absetzt; daß dieser Wärmestoff von der gegenwärtigen

Feuchtigkeit verschluckt wird; und daß jede Feuchtigkeit, durch ihre Bindung mit dem Wärmestoffe, ausgedehnt, und in Dampf verwandelt wird, Da nach Lavoisier gar kein Phlogiston in der Natur existirt, das Blut aber bey seiner Zerlegung, die Gegenwart einer Kohle zu erkennen giebt; so erklärt er die Entstehung der Luftsäure bey der Respiration, seiner Theorie gemäß, aus der Vereinigung der Basis in der Lebensluft, mit dem Kohlenstoffe im Blute.

§. 163.

Aus allem demjenigen, was bisher über die Luftsäure gesagt worden ist, wird man sich selbst den Schluß machen können: daß sie als eine gasförmige Substanz zu betrachten ist, die aus der Basis der Lebensluft mit einem eigenen Stoffe, man nenne diesen nun Phlogiston oder Kohlenstoff, zusammengesetzt ist. Da aber aus der Verbindung dieser beyden Materien, noch keine elastische Substanz entstehen kann, der flüssige elastische Zustand der Körper aber von ihrer Verbindung mit dem Wärmestoffe abgeleitet werden muß, so müssen wir daraus folgern, daß auch der Wärmestoff einen Bestandtheil der Luftsäure ausmacht. Diesem zu Folge können wir uns also die Luftsäure unter zwey verschiedenen Zuständen denken; einmal, als eine trockene Säure, und das anderemal, mit Wärmestoff verbunden, als gasförmige Säure. Da sie aber in ihrem freyen Zustande, niemals concret, sondern immer gasförmig erscheint; so müssen wir daraus schließen, daß ihre Affinität zum Wärmestoffe, so groß ist, daß sie denselben jedesmal

anzieht, wenn sie aus einer andern Verbindung entwickelt wird. Nun kennen wir bis jetzt noch keine Methode, die Luftsäure aus ihren Verbindungen zu entwickeln, wo nicht Wärmestoff gegenwärtig wäre; und also wird jener Satz dadurch noch mehr bestätigt. Wenn also dieses alles richtig ist, so folgt daraus, daß die Luftsäure, welche erzeugt wird, wenn ein Körper brennt, und wenn ein Thier athmet, allemal einen Theil der dabey aus der Lebensluft abgesetzten Wärme verschlucken muß, um dadurch gasförmig zu werden. Da wir ferner wissen, daß auch jede andere Säure, einen Theil Wärmestoff gebunden enthält, den sie bey ihrer Bindung an andere Stoffe absetzt; so sehen wir auch hieraus, warum die Luftsäure allemal gasförmig erscheint, wenn sie durch die Auflösung der alkalischen Erden u. s. w. entwickelt wird. Hundert Theile derselben im trockenen Zustande, enthalten nach Lavoisier 72 Theile säurezeugenden Stoff, und 28 Theile Kohlenstoff.

§. 164.

Schwere der Luftsäure.

A. Man nehme zwey gläserne Cylinder, von gleicher Länge und Weite; den einen fülle man mit Luftsäure, den andern fülle man mit atmosphärischer Luft. Man stürze den mit Luftsäure gefüllten auf den andern, als wenn man etwas daraus gießen wollte, so wird der unterste mit Luftsäure, der oberste aber nun mit atmosphärischer Luft gefüllet seyn.

Da es schon angemerkt worden ist, daß schwerere Körper in leichtern zu Boden sinken, und wie dieser Er-

folg beweiset, die Luftsäure die atmosphärische Luft aus ihrem Raume vertreibt; so schließen wir daraus, daß sie eine größere eigenthümliche Schwere, als die atmosphärische Luft, besitzen muß. Nach den genauern darüber angestellten Versuchen, hat sich gefunden, daß ein Cubiczoll Luftsäure 0,695 Gran wiegt; daß sie sich in ihrer specifiken Schwere zur atmosphärischen Luft, (nach Kirwan) wie 1,500 zu 1000 verhält; und ihre specifike Wärme verhält sich zu der des Wassers, nach Crawford, wie 1,0454 : 1. Da sie also viel schwerer ist, wie die atmosphärische Luft, so erkennt man daraus, warum sie sich vorzüglich an tiefen Oertern, und in Kellern aufhält; und warum sie in den hohen Regionen des Dunstkreises, nur selten gefunden wird.

§. 165.

Luftsäure ist dem Verbrennen und der Respiration schädlich.

A. Unter eine mit Luftsäure gefüllte Glocke, bringe man einige glühende Kohlen; sie werden augenblicklich eben so schnell verlöschen, als wenn sie mit Wasser übergossen würden.

B. Man senke in einen mit Luftsäure gefüllten gläsernen Cylinder, ein brennendes Licht, oder einen andern entzündeten Körper, als: Phosphor, Weingeist, Aether u. s. w.; er wird augenblicklich verlöschen.

C. Unter eine mit Luftsäure gefüllte Glocke, die mit Queckfilber gesperret seyn muß, setze man eine Maus,

einen Vogel, oder ein anderes warmblütiges Thier; es wird augenblicklich unter heftigen Verzuckungen sterben.

Aus diesen Erfolgen muß man schließen, daß die Luftsäure der Verbrennung, so wie dem thierischen Leben, höchst nachtheilig ist. Untersucht man ein Thier, daß in dieser Gasart getödtet worden ist, so finden sich alle Blutgefäße beträchtlich aufgetrieben, und mit geronnenem Blute erfüllt. Da es aus den vorhergehenden Versuchen bekannt ist, daß die Luftsäure, sowohl bey der Verbrennung, als auch bey der Respiration, erzeugt wird, und es bekannt ist, daß in Zimmern, wo Kohlen frey brennen, oftmals Menschen erstickt gefunden werden, so wird man die Ursache davon leicht einsehen können. Da ferner in Zimmern, wo viele Menschen wohnen, oder viele Kranke liegen, die Luft gleichfalls sehr schlecht ist, so kann auch hiervon die Ursache leicht aufgefunden werden.

§. 166.

Sie verhält sich als eine wahre Säure.

A. In ein Gefäß mit Luftsäure, hänge man einen mit Lakmus blau gefärbten Lappen; er wird sehr bald roth werden.

B. Man thue gleiche Theile Luftsäure und kaltes Wasser in ein gläsernes Gefäß, und bringe sie durchs Schütteln in Verbindung. Das Wasser wird einen säuerlich stechenden Geschmack bekommen, und die Lakmustinktur roth färben.

Da man es als einen Beweis der sauren Natur der Körper erkennt, wenn sie die Eigenschaft haben, die Lakmustinktur, so wie mehrere blaue Pflanzentinkturen, roth zu färben, und die Luftsäure diesen Erfolg bewirkt, so muß man daraus schließen, daß sie eine Säure ist.

§. 167.

Von alkalischen Salzen und alkalischen Erden wird sie gänzlich verschluckt, und macht die erstern krystallisirbar.

A. In ein gläsernes, mit Luftsäure gefülltes Gefäß, bringe man eine concentrirte Auflösung vom vegetabilischen Laugensalze; und schüttle das Gefäß, nachdem es wohl verstopft worden. Wird es nun geöffnet, so stößt die äußere Luft mit Gewalt hinein. Wird die Flüssigkeit ruhig an einen Ort gestellt, so schießen Krystallen darin an, die ein luftsaures Alkali sind.

B. Eine vierseitige, ohngefähr sechs Pfund haltige Flasche von starkem Glase, fülle man mit Luftsäure, und gieße schnell eine Auflösung von vier Unzen ätzendem Laugensalze hinzu. Man verstopfe sie augenblicklich, und stelle sie an die freye Luft. Nach einigen Minuten, wird sie von selbst mit einem starken Knall zerspringen.

Aus diesen Versuchen erkennt man, daß die Luftsäure keine Verbindung eines Stoffes, mit einer andern Luft seyn kann, sonst würde sie nicht ganz verschluckt worden seyn. Sie ist also blos als eine eigene Säure zu betrach-

ten, die durch die Verbindung mit dem Wärmestoffe, einen elastischen Zustand erhalten hat. Als eine wahre Säure, muß sie sich daher auch gern mit alkalischen Salzen verbinden, und kann sie, wie A. gezeigt worden, neutralisiren, und dadurch krystallisirbar machen. Da aber durch eine solche Absorbtion, ein luftleerer Raum in den Gefäßen hervorgebracht wird, und luftleere Gefäße, der äußern, darauf drückenden Luftsäule (§. 117.) nicht widerstehen können, so mußte B. die Flasche zerbrochen werden.

a) Hier etwas von der Anwendung ätzender Alkalien, in Krankenhäusern, um die Luft in den Stuben dadurch ihrer Luftsäure zu berauben.

§. 168.

Luftsäure wird vom Wasser verschluckt.

Es ist schon (§. 166.) gezeigt worden, daß sich die Luftsäure mit dem Wasser verbinden kann; es ist aber dabey noch zu bemerken, daß diese Verbindung nicht bey jedem Grade der Temperatur erfolgt.

A. Man stürze eine mit kaltem Wasser gefüllte gläserne Flasche, über die Röhre des Luftapparats, und lasse so viel Luftsäure hineintreten, bis zwey Dritttheile des Wassers daraus vertrieben worden sind. Man verstopfe sodann die Flasche, und schüttle sie so stark wie möglich; so wird sich das Wasser nach und nach mit der Luftsäure verbinden, und nun in seinen Eigenschaften mit dem Selterwasser viel Aehnlichkeit haben. Hierbey ist es nöthig, die Flasche oft zu öffnen, um durch die hineindringende gemeine

Luft, die in der Flasche befindliche rarificirte Luftsäure, zusammenzupressen, und ihr dadurch mit dem Wasser mehr Berührungspunkte zu geben.

B. Eine Retorte mit gebogener Röhre, fülle man mit jenem Wasser, man sperre den Hals derselben mit warmem Wasser, und stürze einen mit mehrentheils kochenden Wasser gefüllten Recipienten darauf. Wird das Wasser in der Retorte, bis zum Kochpunkte, d. i. zum achtzigsten Grade des Reaumürschen Thermometers erhitzt; so wird alle vorher verschluckte Luftsäure wieder daraus entwickelt. Vollkommen mit Luftsäure gesättigtes Wasser, verhält sich bey einer Temperatur von 36 Fahrenh. Graden, in seiner specifiken Schwere gegen reines Wasser, wie 1,0015 : 1,000.

§. 169.

Erfahrungen haben gelehrt, daß durchs Kochen alle Luftsäure aus dem Wasser entwickelt werden kann; und man muß sich daher dieses Mittels bedienen, um die Luftsäure dadurch zu entbinden, wenn sie mit Wasser vereinigt vorkommt, und ihrer Menge nach erforscht werden soll. Es folgt aber gegenseitig aus dieser Bemerkung, daß sich ein Wasser um so lieber mit der Luftsäure verbinden müsse, je kälter seine Temperatur sey. Jedoch findet man aber auch, daß wenn das Wasser aus seinem tropfbaren, in den festen Zustand übergehet, nämlich wenn es zu Eis wird, es gleichfalls die Luftsäure fahren läßt. Bey ihrer Verbindung mit dem Wasser, wird die Luftsäure nicht zerlegt; sie kann also auch nichts von ihrem Wärmestoffe

verlieren, sondern muß, ihrem ganzen Zusammenhange nach, vom Wasser verschluckt werden; daher kann sie sich aber auch sehr leicht von selbst wieder daraus entwickeln, und es ist nöthig, ein mit Luftsäure geschwängertes Wasser, in wohlverstopften Gefäßen, aufzubewahren. Daher auch die freye Luftsäure, die man in Gegenden, wo Mineralquellen sind, antrift.

a) Hier etwas von der Hundsgrotte (Crotta dell Cane) zu Neapel.

b) Etwas von der Dunsthöle zu Pyrmont u. s. w.

c) Erklärung des Parkerschen Apparats und seines Gebrauches.

d) Etwas von dem Vermögen der Luftsäure, schaalgewordenes Bier zu verbessern.

e) Von der Schädlichkeit, die Luftsäure im Wasser aufzufangen.

§. 170.

Wirkung der Luftsäure auf das Kalkwasser.

A. In ein Gefäß, worin sich Kalkwasser befindet, gieße man etwas von dem mit Luftsäure geschwängerten Wasser (§. 168.); es wird sogleich eine Trübung entstehen, und ein weißer Staub zu Boden fallen, der sich wie luftsaurer Kalk verhält. Jeder Gran davon enthält einen Cubiczoll Luftsäure.

B. Setzt man ein Gefäß mit Luftsäure, mit seinem offenen Ende in Kalkwasser, so entsteht gleichfalls eine Trübung und eine Absorbtion; das Wasser zieht sich von selbst in das Gefäß.

C. Gießt man zu einem Kalkwasser, das erst durch Luftsäure getrübt worden ist, noch mehr luftsaures Wasser hinzu, so wird aller Niederschlag wieder aufgelöset, und es entsteht eine helle Flüssigkeit.

Aus diesen Erfolgen ergiebt sich, daß die Luftsäure eine große Fähigkeit besitzt, sich mit dem Kalke im Kalkwasser zu verbinden. Im erstern Falle entsteht ein mit Luftsäure gesättigter Kalk; dies ist ein roher Kalk, der im Wasser unauflöslich ist. Im letztern Falle entsteht ein mit Luftsäure übersättigter Kalk; dieser ist im Wasser auflöslich. Wirft man geradezu rohe Kalkerde, oder auch Bittererde, in luftsaures Wasser, so werden sie beyde darin aufgelöset. Hieraus kann man sich ihre Gegenwart in den Mineralwässern erklären; auch wie es zugeht, daß fast jedes Brunnenwasser etwas Kalkerde aufgelöset enthält.

a) Hier etwas von Achards Methode, durch Hülfe des luftsauren Wassers, Steinkrystalle zu erzeugen.

§. 171.

Luftsäure widersteht der Fäulnis.

A. Frisches Fleisch, das in einem Gefäß mit Luftsäure aufbewahret wird, widersteht der Fäulnis länger, als wenn es sich in gemeiner Luft befindet.

B. Ein schon in Fäulnis gegangenes Fleisch, verliert in der Luftsäure seine bläulichte Farbe, und wird wieder roth.

Hieraus muß man schließen, daß die Luftsäure ein Fäulniswidriges Mittel ist, das selbst die schon angefangene Fäulnis, stören kann. Hierauf gründet sich ihre An-

wendung als Klystier, bey faulen Krankheiten, welche Perceval zuerst empfohlen hat. White und Targioni, haben sich derselben bey offenen Krebsschäden, mit gutem Erfolge bedient. Dobson hat ihre medicinischen Kräfte ebenfalls gut aus einander gesetzt. Hulme fand sie, im gebundenen Zustande genommen, und im Körper entwickelt, beym Blutspeyen, bey der Wassersucht, beym Scorbut, Gicht und Podagra sehr zuträglich. Ihre Fäulniswidrige Kraft läßt sich sehr gut erklären, wenn wir bedenken, daß die Fäulnis mit der Verbrennung sehr übereinstimmend ist, und daß letztere nur in der Lebensluft, nicht aber in einer gasförmigen Säure erfolgen kann.

§. 172.

Aus allem demjenigen, was bisher über die Natur der Luftsäure, und ihre Verhältnisse zu andern Körpern angemerkt worden ist, müssen wir schließen, daß sie keine wahre Luft, sondern eine gasförmige eigene Säure ist. Sie muß folglich aus zwey Theilen zusammengesetzt seyn; aus der sauren Basis, und dem Wärmestoffe, welcher der erstern den ausgedehnten gasförmigen Zustand giebt. Da wir die Luftsäure, für sich, niemals in einem festen oder tropfbaren Zustande darstellen können, so folgt daraus, daß ihre Affinität zum Wärmestoffe so groß seyn muß, daß sie nie ganz davon entblößt werden kann. Ob es schon durch die vorher angemerkten Versuche, bewiesen zu seyn scheint, daß die Lebensluftbasis, einen Bestandtheil der Luftsäure ausmacht, so kann sie doch weder die Respiration, noch die Verbrennung unterhalten. Da aber diese beyden Prozesse,

nur in einem Raume, wo reine Lebensluft ist, erfolgen können, so muß also bey denselben beständig Luftsäure erzeugt werden.

§. 173.

Von dem entzündlichen Gas, oder der inflammablen Luft.

Unter den verschiedenen gasförmigen Substanzen, entdecken wir eine besondere Art, welche zwar so wenig, wie die Luftsäure, das thierische Leben und die Verbrennung unterhalten kann, sich aber, in Berührung mit der atmosphärischen Luft, leicht entzünden läßt, und mit einer leichten Flamme brennt. Diese Materie, welche einen Bestandtheil fast aller organisirten, und auch vieler unorganisirten Körper auszumachen scheint, wurde von Hales zuerst entdeckt, da er vegetabilische Stoffe destillirte. Helmont nannte diese Gasart, wahrscheinlich weil er einen blartigen Zustand an ihr zu finden glaubte, fettes Gas (Gaz pingue). Priestley bewies, daß sie bey der Auflösung der Metalle in Säuren, entwickelt werde, und daß man sie auch noch durch verschiedene andere Wege erhalten könne, und nannte sie brennbare oder inflammable Luft (Aër inflammabilis). Volta fand, daß sie sich aus stehenden Wässern und Sümpfen, durchs Umrühren entwickele, und nannte sie Sumpfluft (Aër paludis). Lavoisier glaubt, durch seine zahlreichen Versuche darüber, gefunden zu haben, daß sie bey allen den Operationen, wodurch diese gasförmige entzündliche Substanz hervorgebracht wird, durch eine vorge-

gangene Zerlegung des Wassers erzeugt werde, und nennt sie daher wasserzeugendes Gas (Gas hydrogenium).

§. 174.

Diese entzündliche Gasart mag erzeugt werden, auf welche Art sie immer will, so weis man doch aus Erfahrungen, daß sie theils frey unter verschiedenen Zuständen in der Natur vorkommt, theils aber durch verschiedene künstliche Wege dargestellet werden kann. Sie macht selbst einen zufälligen Bestandtheil des Dunstkreises aus, findet sich aber, wegen ihrer specifiken Leichtigkeit, nur in den höhern Regionen. In Bergwerken, und alten Gewölben, und überhaupt an solchen Orten, wo thierische und vegetabilische Materien einer zerstörenden Fäulnis unterworfen sind, findet sie sich mit Luftsäure und auch mit gemeiner Luft vermischt, und entzündet sich sehr oft, wenn sie mit einem brennenden Körper in Berührung kommt. In solchem Falle nennt man sie feurigen oder entzündlichen Schwaden. Durch die Auflösung der Metalle erhält man sie am reinsten, nur nicht mit der Salpeterſäure, welche allein eine Ausnahme macht. Animalische und vegetabilische Stoffe, geben sie auch, durch eine trockene Destillation, von sich; sie ist dann aber allemal mit Luftsäure verunreinigt.

§. 175.

Darstellung der inflammablen Luft.

A. In der pneumatisch-chemischen Geräthschaft, übergieße man eine Stange Zink, mit Kochsalz-

säure; ersterer wird sich auflösen, es werden sich Luftblasen entwickeln, die sich, wenn ihnen, indem sie durch das Wasser steigen, ein brennendes Licht genähert wird, entzünden, und mit einer Flamme abbrennen. Wird die unter Wasser stehende Röhre der Geräthschaft, mit einem Recipienten, der mit Wasser gefüllet ist, überstürzt, so treiben die Luftblasen das Wasser heraus, und die Luft kann auf diese Art bequem aufgefangen werden.

B. Wird die bey jenem Versuche entstandene Metallauflösung, mit einem aufgelöseten ätzenden Alkali gemischt, so schlägt sich eine weiße, nicht metallisch glänzende Substanz nieder, die sich wie verkalkter Zink verhält.

Aus diesem Erfolge muß man schließen, daß die inflammable Luft, welche durch diese Operation erhalten worden ist, einen Bestandtheil der angewandten Materien ausgemacht habe. Da das Metall nach der Entbindung dieser Gasart, verkalkt erscheint, so glaubt Kirwan, daß die inflammable Luft als das Phlogiston des Metalls zu betrachten sey, welches durch die Säure entbunden, und durch den von der Säure entwickelten Wärmestoff, einen gasförmigen Zustand erhalten habe.

§. 176.

A. In einer Retorte, übergieße man Zink oder Eisen mit concentrirter Schwefelsäure, deren specifike Schwere wenigstens 1,900 seyn muß. Das Metall wird keine Veränderung erleiden. Man setze die Re-

torte in die Wärme, so wird das Metall zerfressen, und es entwickelt sich eine flüchtige, schweflicht riechende Säure, aber keine Spur von inflammabler Luft.

B. Man vermische die concentrirte Säure vorher mit drey Theilen reinem Wasser, und übergieße nun das Metall damit, so wird sich gleich inflammable Luft entwickeln.

Aus diesem Erfolge hat Priestley den Schluß gemacht, daß die inflammable Luft zu ihrer Entstehung allemal Wasser erfordere, welches sich in seinem durch Wärmestoff ausgedehnten Zustande, mit dem Phlogiston der Metalle verbinde, und damit die inflammable Luft darstelle. Lavoisier aber, der das Daseyn eines entzündlichen Grundstoffes gänzlich verneint, das Wasser aber als eine Zusammensetzung von der Basis der inflammablen Luft, und der Basis der Lebensluft betrachtet, erklärt die Entstehung der inflammablen Luft, im gegenwärtigen Falle, als den Erfolg einer vorgegangenen Zerlegung des Wassers, das seinen Grundstoff der Lebensluft, an das Metall absetzt, um es zu calciniren, wodurch sein zweyter Bestandtheil, als inflammable Luft entwickelt werde.

§. 177.

Bey einer nähern Untersuchung dieser besondern gasförmigen Substanz, erkennen wir Eigenschaften derselben, wodurch sie sich von allen übrigen ähnlichen Materien, beträchtlich auszeichnet. Dahin gehören: 1) ihre Entzündlichkeit; 2) ihre specifike Leichtigkeit; 3) ihre schädliche Wirkung auf die Respiration und die Verbrennung; 4) ihr

Vermögen, mit der Lebensluft verbunden, sich mit einem beträchtlichen Knall zu entzünden. Die fernern Versuche sollen diese Eigenschaften mehr bestätigen, und die Folgerungen erläutern, die daraus gezogen werden können.

§. 178.

Entzündbarkeit dieser Gasart.

A. In ein mit der inflammablen Luft vollkommen gefülltes Glas, senke man, vermittelst eines Drathes, einen brennenden Wachsstock; er wird sogleich erlöschen, sich aber beym Herausziehen, an der Oeffnung des Glases, wieder entzünden. Untersucht man die Oeffnung genauer, so bemerkt man darin eine sehr zarte blaue Flamme.

B. In ein anderes Glas, bringe man eine Mischung von zwey Theilen inflammabler, und einem Theile atmosphärischer Luft. Nähert man diesem Glase ein brennendes Licht, so wird sich die Luftmischung mit einem merklichen Knall entzünden.

Dieser Erfolg lehret, daß die inflammable Luft, wenn sie ganz rein ist, sich nicht entzünden kann, sondern daß sie vielmehr brennende Körper verlöscht. Sie muß also der Verbrennung nachtheilig seyn. Wir bemerken aber dabey zugleich, daß die inflammable Luft, sich dann sehr leicht entzündet, wenn sie mit der atmosphärischen in Berührung steht. Folglich muß sie sich nur unter den Bedingungen entzünden können, unter welchen sich jeder andere brennbare Körper entzünden kann.

a) Hier etwas von der elektrischen Lampe.

§. 179.

Sie ist dem thierischen Leben nachtheilig.

A. Unter eine mit reiner inflammabler Luft gefüllte, und mit Queckſilber geſperrte Glocke, ſetze man einen Vogel, eine Maus, oder ein anderes Thier; es wird ſchnell unter Verzuckungen ſterben.

B. Setzt man ein Gefäß mit friſchem Blute, unter eine Glocke mit inflammabler Luft, ſo wird ſeine rothe Farbe ſehr bald verſchwinden, und es wird mit einer ſchwarzen Haut bezogen werden.

Es iſt bereits (§. 143.) erwieſen worden, daß, um das thieriſche Leben zu erhalten, die Lebensluft erfordert wird, deren Grundtheil die vom Blute abgeſonderten Theile in ſich nimmt, und in dieſer Verbindung als Luftſäure, von der Lunge wieder ausgeſtoßen wird. Da die inflammable Luft, keine Lebensluft enthält, ſo kann ſie alſo auch jene Veränderung nicht auf das Blut bewirken; ſeine Cirkulation wird daher gehemmt, und es entſteht Tod.

a) Achard bemerkte, da er durch die inflammable Luft eine Windgeſchwulſt in Thieren hervorbrachte, daß ſie davon ſehr traurig wurden, aber nicht ſtarben.

b) Sage ſahe, daß Frösche, die darin geſperret wurden, ſich zu einer ſchleimichten Maſſe auflöſeten.

§. 180.

Leichtigkeit der inflammablen Luft.

A. Vermittelſt einer mit inflammabler Luft gefüllten Blaſe, die mit einem meſſingenen Hahne verſehen

ist, bringe man einige Theile dieser Luft in ein Gefäß mit Seifenschaum; es werden sich Blasen erheben, die im Dunstkreise aufsteigen. Nähert man denselben ein brennendes Licht, so entzünden sie sich mit einer Flamme, ohne Knall.

B. Eine von ihren äußern Häuten befreyete Rindsblase von möglichster Größe, fülle man mit inflammabler Luft; sie wird sich ausdehnen, und ein Bestreben zeigen, sich im Dunstkreise zu erheben. Wird sie los gebunden, so steigt sie nicht allein wirklich auf, sondern sie ist auch vermögend, noch ein gewisses Gewicht mit sich zu nehmen.

Da diese Gasart, wenn sie in leichten Hüllen eingeschlossen wird, die für sich nicht in dem Dunstkreise aufzusteigen vermögend sind, sie im Dunstkreise erhebt, und das Gewicht solcher Hüllen ganz vernichtet, so muß man daraus schließen, daß sie eine geringere specifike Schwere, als die atmosphärische Luft, besitzt. Diese gasförmige Substanz, muß sowohl wie jede andere, als die Verbindung einer Basis, mit dem Wärmestoffe, betrachtet werden; und nach Crawfords Bemerkung, verhält sich die Quantität ihrer specifiken Wärme, zu der des Wassers, wie 21,4000 : 1. Wahrscheinlich liegt in dieser großen Menge des Wärmestoffes, und der dadurch bewirkten außerordentlichen Ausdehnung dieser Luft, die Ursache ihrer gringen Schwere. Ist sie ganz rein, so wiegt ein Cubiczoll derselben, ohngefähr 0,035 Gran, und ihre specifike Schwere gegen die atmosphärische Luft, ist wie 1000 : 15000; folglich kann man annehmen, daß sie

funfzehnmal leichter, als jene ist. Hierauf gründet sich ihre Aufsteigung im Dunstkreise; die Verminderung des Gewichts, anderer Materien, wenn sie damit verbunden wird, und die Bereitung der Aerostaten.

§. 181.

Knallluft.

A. Zwey Theile inflammable Luft, vermische man mit einem Theile Lebensluft; und fülle diese, vermittelst der schon beschriebenen Blase, in Hüllen von Seifenschaum; diese Blasen werden sich gleichfalls noch im Dunstkreise erheben, aber bey der Annäherung eines Lichtes, mit einem beträchtlichen Knall zerspringen, und eine große Flamme verbreiten. Man nennt diese Mischung wegen des Erfolges, welchen sie hervorbringt, Knallluft.

B. Man fülle eine elektrische Kanone, mit dieser Luft, verstopfe ihre Oeffnung fest, und leite sodann einen elektrischen Funken hinein; es wird ein beträchtlicher Knall entstehen, und der Stöpsel wird mit vieler Gewalt weggetrieben werden.

C. Man mache eine Mischung aus drey Theilen trockenem Salpeter, zwey Theilen trockenem vegetabilischen Alkali, und einem Theile Schwefel. Wird etwas von diesem Pulver stark erhitzt, so platzt es mit einem beträchtlichen Knall.

Alle diese Erscheinungen, wobey immer die Verbindung der Lebensluft mit der inflammablen vorkommt, lassen ver-

muthen, daß die dadurch hervorgebrachte Knallluft, den Knall allein erzeugt, indem sie bey der schnellen Explosion eine beträchtliche Erschütterung im Dunstkreise bewirkt. Auf gleichen Gründen beruhet auch der Knall, den das Schießpulver bewirkt. Hier wird ebenfalls eine wahre Knallluft erzeugt. Das Schießpulver ist eine Mischung von Salpeter, Kohle, Schwefel und dem Krystallisationswasser des Salpeters. Nun ist bekannt, daß der Salpeter im glühenden Zustande Lebensluft liefert; und es wird in der Folge gezeigt werden, daß wenn Wasser und Kohle, im glühenden Zustande in Verbindung kommen, inflammable Luft erzeugt wird. Nach Ingenhousz wiegt der Cubiczoll trockenes Schießpulver 442 Gran. Darin sind die Bestandtheile 331½ Gran Salpeter, diese können liefern 552 Cubiczoll Lebensluft; ferner 55¼ Gran Kohle, diese können liefern, nach Lavoisier, ohngefähr 760 Cubiczoll inflammable Luft, und 288 Cubiczoll Luftsäure, wenn sie im glühenden Zustande, mit Wasser in Verbindung kommen; folglich muß bey der Entzündung von einem Cubiczoll Schießpulver, mit einemmal eine Masse von 1600 Cubiczoll elastischer Flüssigkeit entwickelt werden; wovon 1312 Cubiczoll Knallluft sind. Diese ganze Luftmasse kann aber, durch die frey gewordene Wärme, sehr schnell in einen dreymal grösern, folglich 4800 Cubiczoll großen Raum ausgedehnt werden, woraus sich denn nicht allein der beträchtliche Knall des Schießpulvers, sondern auch die Kraft, mit welcher es schwere Kugeln bewegen kann, ziemlich gut begreifen läßt.

§. 182.

Da es erweisbar ist, daß täglich eine große Menge inflammable Luft in den Dunstkreis aufsteigt, und wir die Gegenwart der Lebensluft darin ebenfalls erweisen können; so ist es wahrscheinlich, daß stets eine wahre Knallluft darin gegenwärtig seyn muß. Nun ist es (aus §. 181. B.) erweislich, daß die Knallluft durch den elektrischen Funken entzündet werden kann; und wir finden also alle die Materien im Dunstkreise gegenwärtig, welche zur Entstehung eines Knalles, und der dadurch bewirkten Erschütterung erfordert werden. Dieses läßt aber mit vieler Wahrscheinlichkeit vermuthen, daß auch der Donner, vielleicht sich größtentheils auf eine durch Hülfe der Elektricität entzündete Knallluft gründet. Suchte man dieses mit Gewisheit zu bestimmen, so würden sich viele andere Naturerscheinungen dadurch zugleich erklären lassen.

§. 183.

Es sind bisher sehr viele Eigenschaften der inflammablen Luft beschrieben worden, die sich jedoch nur allein auf ihren reinsten Zustand beziehen. Da aber, wie gleich zu Anfang dieses Artikels bemerkt worden ist, die inflammable Luft, nach der verschiedenen Art ihrer Entwickelung, und nach den verschiedenen Stoffen, woraus sie entwickelt wird, wegen der damit verbundenen Bestandtheile, immer sehr verschieden ausfällt, so wird es nöthig seyn, auch noch die verschiedenen Bereitungsarten dieser Gasart hier zu erörtern, und die Phänomene derselben zu erläutern.

§. 184.

Durch Wasser und Eisen.

A. Eine kupferne Röhre, die zwey Fuß lang, und zwey Zoll weit ist, und deren eines Ende mit einer umgekrümmten, in ein Gefäß mit Wasser hängenden Röhre; ihr anderes Ende aber, mit dem Halse einer kleinen gläsernen Retorte verschlossen werden kann, fülle man mit spiralförmig gewundenem, ganz dünnem Eisendrath, die Retorte aber mit reinem Wasser. Man lege diese Röhre zwischen die Kohlen eines dazu schicklichen Ofens, jedoch so, daß die Retorte außerhalb zu liegen kommt, unter welche man ein Kohlenbecken setzt, um das darin befindliche Wasser zu verdunsten, und dessen Dünste mit dem in der Röhre befindlichen glühenden Eisen in Berührung zu bringen; so wie dieses erfolgt, entwickelt sich in dem Recipienten, eine elastische Flüssigkeit, welche sich wie die reinste inflammable Luft verhält. Nach dieser Operation findet sich das Eisen in der Röhre auf seiner Oberfläche calcinirt, und beträchtlich am Gewichte vermehrt.

B. Wird ein Gefäß mit reinen Stahlspänen, unter eine mit Wasser gefüllte Glocke gebracht, und einer gelinden Temperatur ausgesetzt; so entwickelt sich gleichfalls eine gasförmige Substanz, die sich mit der ersten gleich verhält. Auch hier erscheint dann das Eisen verkalkt, und am Gewichte vermehrt. In beyden Fällen ist ein beträchtlicher Theil Wasser verschwunden.

Aus diesem Erfolge hat Herr Lavoisier geurtheilt, daß das Wasser hierbey zerlegt werde. Da er nun be-

weiſet, daß die Baſis der inflammablen Luft, und die Baſis der Lebensluft, als Beſtandtheile deſſelben zu betrachten ſind, ſo muß hier bey der Berührung des Eiſens mit dem Waſſer, im glühenden Zuſtande, die Baſis der Lebensluft, an das Eiſen abgeſetzt werden. Dadurch wird es calcinirt, und am Gewichte vermehrt. Der zweyte Beſtandtheil des Waſſers muß ſich aber entwickeln; und dieſer erſcheint dann als inflammable Luft. Lavoiſier fand, da er 274 Gran Eiſen auf dieſe Art mit Waſſer behandelte, daß 100 Gran Waſſer gänzlich verſchwunden waren; das Eiſen in der Röhre hatte um 85 Gran am Gewichte zugenommen, und die erhaltene inflammable Luft, betrug im Volumen 416 Cubiczoll, und am Gewichte 15 Gran. Aus dieſen Gründen nennt Herr Lavoiſier die inflammable Luft, auch gasförmigen Waſſerſtoff (Principe hydrogène gazeuſe), weil er ſie als die waſſerzeugende Materie betrachtet. Einige Chemiſten, die der Stahliſchen Lehre folgen, glauben, daß hier die inflammable Luft, dadurch erzeugt werde, weil das Phlogiſton aus dem Eiſen, mit dem Waſſerdampfe in Verbindung trete (§. 176.), und damit die entzündliche gasförmige Subſtanz darſtelle; wogegen ſich ein Theil Waſſer mit dem Eiſen verkörpern, und ihm die Gewichtszunahme ertheilen ſoll.

§. 185.

Durch Waſſer und Kohlen.

A. Werden in dem vorher beſchriebenen Apparat, ſtatt des Eiſens, in verſchloſſenen Gefäßen wohl ausge-

glühete Kohlen, mit dem Wasser behandelt, so verschwindet die Kohle gänzlich, ein Theil des Wassers verschwindet gleichfalls, und die Luftmasse, welche erhalten wird, beträgt mehr, als die im vorigen Versuche.

B. Etwas von dieser Luft mische man in einem Gefäße mit Kalkwasser; es wird getrübt werden, und roher Kalk zu Boden fallen. Hieraus schließen wir, daß Luftsäure gegenwärtig ist; die übrigbleibende Luft wird sich aber in Berührung mit atmosphärischer Luft, leicht entzünden lassen; folglich war die hier erhaltene Luft, aus Luftsäure und inflammabler Luft gemischt.

Es ist (§. 158.) gezeigt worden, daß wenn man Kohle in Lebensluft verbrennt, Luftsäure erzeugt wird; und (§. 184.) ist gezeigt worden, daß das Wasser aus inflammabler Luft, und Lebensluft zusammengesetzt sey; folglich muß sich hier die Lebensluft mit der Kohle vereinigt, und Luftsäure erzeugt haben, welche mit der zugleich vom Wasser abgeschiedenen inflammablen Luft, im elastischen Zustande entbunden worden ist. Herr Lavoisier erhielt, da er 28 Gran reine Kohle auf eine solche Art mit Wasser behandelte, $113\frac{7}{10}$ Gran einer gasförmigen Substanz, die aus 144 Cubiczoll Luftsäure, (am Gewichte 100 Gran); und 380 Cubiczoll inflammabler Luft, (am Gewichte $13\frac{7}{10}$ Gran) bestand; und das bey der Operation verlohren gegangene Wasser, betrug $85\frac{7}{10}$ Gran. Nun enthalten, nach Lavoisiers Erfahrungen, 100 Gran Luftsäure, 72 Gran Basis der Lebensluft

und

und 28 Gran Kohle; folglich muß hier das Wasser die 72 Gran Lebensluft Basis hergegeben haben, um mit der Kohle Luftsäure zu erzeugen; dadurch sind $13\frac{7}{10}$ Gran inflammable Luft frey geworden.

§. 186.

Aus diesen Bemerkungen ist es erweislich, daß wenn man vegetabilische Materien, im glühenden Zustande, mit Wasserdämpfen in Verbindung setzt, die dabey erzeugte inflammable Luft, sich mit Luftsäure gemischt befinden muß. Da nun, wie (§. 161.) bemerkt worden ist, nicht angenommen werden kann, daß aus Phlogiston und reiner Lebensluft, Luftsäure erzeugt wird; auch nicht, daß sie wirklich in der Kohle gebildet vorhanden liegt, so muß sie nothwendig hierbey, aus der Basis der Lebensluft im Wasser, mit der reinen Kohle verbunden, erzeugt werden.

§. 187.

Inflammable Luft aus vegetabilischen Stoffen.

A. Einige Unzen Erbsen, Hirse, Bohnen, oder irgend einen andern vegetabilischen Stoff, unterwerfe man einer trockenen Destillation, in einer pneumatisch-chemischen Geräthschaft; es wird sich nebst etwas branstigem Oel, eine beträchtliche Menge einer elastischen gasförmigen Flüssigkeit entwickeln, die, geradezu, nicht leicht entzündbar ist. Wird sie aber mit ätzendem Laugensalze, oder mit Kalkwasser geschüttelt, so erfolgt eine beträchtliche Verminderung

im Volumen, es scheidet sich eine große Menge Luftsäure ab, und die rückständige Luft ist dann entzündbar.

So wie diese Körper, verhalten sich alle übrige vegetabilische Substanzen, wenn sie einer gleichen Behandlung unterworfen werden. Da indessen in allen diesen Körpern, Wasser enthalten ist, welches sich bey dem glühenden Zustande derselben zerlegen muß; so läßt sich hieraus begreifen, wie die Erzeugung der inflammablen Luft und der Luftsäure zu gleicher Zeit, dabey statt finden kann.

§. 188.

Folgerungen.

Aus allen bisher angestellten Versuchen, und den daraus gezogenen Resultaten, läßt sich annehmen, daß 1) die inflammable Luft, eine sehr leichte Materie ist, vielleicht die leichteste unter allen schweren Stoffen; 2) daß sie weder zur Unterhaltung der Verbrennung, noch der Respiration dienlich ist; 3) daß sie sich in Berührung mit der Lebensluft leicht und mit einem Knall entzündet; 4) daß ihre Basis einen Bestandtheil des Wassers ausmacht, und mit der Basis der Lebensluft verbunden, Wasser erzeugen kann. Hieraus läßt sich ihre Gegenwart an sumpfigten Oertern; an Gegenden, wo thierische Stoffe in Fäulnis sind u. s. w., leicht begreifen und so manche Naturerscheinung erklären.

a) Hier etwas von den Irrwischen.

b) Von den feurigen Schwaden in Gebirgen, und den entzündlichen Wettern.

c) Von der entzündlichen Luft in den thierischen Excrementen, und in den Eingeweiden, und von ihrer Erzeugung.

§. 189.

Von der Stickluft, oder dem mephitischen Gas.

Bey Gelegenheit der Zerlegung der atmosphärischen Luft (§. 123.), fand sich, daß sie drey Theile einer nicht respirablen Gasart enthielt, in der thierische Körper sterben, und entzündete erlöschen. Außer ihrer tödenden Wirkung besitzt diese Gasart auch die Eigenschaften, sich nicht im Wasser zu absorbiren, das Kalkwasser nicht zu trüben, wie die Luftsäure, und auch sich nicht zu entzünden, wie die vorhergehende. Einige Chemiker glauben, daß diese Gasart durch die Verbindung der Lebensluft mit Phlogiston erzeugt werde, und nennen sie phlogistische Luft (Aër phlogisticatus). Andere, welche im allgemeinen bemerkten, daß sie zurückbleibe, wenn Körper in atmosphärischer Luft verbrannt oder gestorben sind, nannten sie verdorbene Luft (Aër corruptus). Noch andere nannten sie mephitisches Gas (Aër mephiticus). Lavoisier, der sie als eine ganz eigene gasförmige Substanz betrachtet, die keinen zusammengesetzten Zustand besitzt, die aber die Eigenschaft hat, dem thierischen Leben vorzüglich zu schaden, nennt sie tödliches Gas oder azotisches Gas (Gas azoticum). Hier werde ich sie Stickluft nennen.

§. 190.

Außer dem Dunstkreise, in welchem diese Gasart beynahe drey Viertheile des Volumens ausmacht, befindet sie sich auch noch in vielen andern, sowohl vegetabilischen als animalischen Materien, gegenwärtig, aus denen sie künstlich abgeschieden werden kann. Außer den schon oben angezeigten Eigenschaften, unterscheidet sie sich von den andern gasförmigen Substanzen auch noch, durch ihre mittlere eigenthümliche Schwere. Sie ist leichter, als gemeine Luft, Luftsäure und Lebensluft, aber schwerer, als inflammable Luft. Zur gemeinen Luft verhält sie sich in ihrer specifiken Schwere, nach Priestley, wie 985 zu 1000; hundert Cubiczoll wiegen 30,535 Gran, ein Cubiczoll 0,4444 Gran, und ein Cubicfuß, nach de la Metherie, 67,5 Gran. Nach Fontana läßt sie sich um $\frac{1}{100}$ mehr, als gemeine Luft, verdichten; in ihrer specifiken Wärme verhält sie sich zum Wasser, nach Crawford, wie 0,7936 : 1,0000. Sie ist übrigens eine Materie, über deren wahre Natur man sich noch streitet, deren richtige Kenntnis aber sehr wichtig ist.

§. 191.

Scheidung der Stickluft aus dem Dunstkreise.

A. Unter eine gläserne, mit atmosphärischer Luft gefüllte Glocke, in der die Luft mit Queckſilber gesperret ist, setze man eine flache Schale, mit einer concentrirten Auflösung von Schwefelleber. Die Luftmasse wird sich nach und nach vermindern, und in der übriggebliebenen Luft, wird kein Körper brennen. Da die

atmosphärische Luft aus Lebensluft und Stickluft zusammengesetzt ist, so schließt man aus diesem Erfolge, daß die Lebensluft von der Schwefelleber = Auflösung, attrahirt worden sey, und dadurch die Verminderung in der Luftmasse, hervorgebracht habe.

B. Unter einer mit atmosphärischer Luft gefüllten, und blos mit Wasser gesperrten Glocke, verbrenne man auf einer kleinen Schale, oder einem Uhrglase, einige Grane Phosphor. Nachdem dieser verlöscht, und die Gefäße erkaltet sind, wird sich eine Verminderung der Luftmasse zu erkennen geben, und die übrige Luft, wird weder zur Respiration, noch zum Brennen tauglich seyn. Es ist schon (§. 174.) erwiesen worden, daß wenn man den Phosphor in Lebensluft verbrennt, die Absorbtion viel stärker ist; und da der Phosphor hierbey nur allein die Lebensluft aus dem Dunstkreise in sich nimmt, so kann hier keine so beträchtliche Verminderung entstehen.

C. Wird ein anderer Körper in der atmosphärischen Luft verbrannt, z. B. Kohle oder ein Licht; so ist die Absorbtion weniger stark. Da aber hierbey aus der Verbindung der Lebensluft mit der Kohle Luftsäure erzeugt wird, die gleich wieder einen Theil Wärmestoff bindet, und dadurch einen elastischen Zustand erhält, so läßt sich der Erfolg daraus sehr gut erklären.

D. Untersucht man die Luft, in welcher ein Thier gestorben ist, oder in welcher glühende Kohlen erlöscht sind; so ist sie aus Stickluft und Luftsäure gemischt, und verhält sich mit C. ganz gleich.

Aus diesen verschiedenen Erfolgen muß man schließen, daß sowohl die Verbrennung, als die Respiration, fähig ist, die Luft, wenn sie sich in einem eingeschlossenen Raume befindet, tödlich zu machen, nicht aus dem Grunde, weil sie etwas an sie absetzt, sondern weil sie ihr den reinen Theil oder die Lebensluft, welcher die Respiration und die Verbrennung unterhalten kann, entziehet.

a) Hier etwas von der Schädlichkeit, Kohlen in einem Wohnzimmer zu brennen.

b) Von der Schädlichkeit, unter zugedeckten Betten zu schlafen u. s. w.

§. 192.

Vegetabilische Substanzen können Stickluft erzeugen.

A. Unter eine etwas große, mit Queckſilber gesperrte, und mit atmosphärischer Luft gefüllte Glocke, bringe man einige frische Pflanzen, von welcher Art sie auch seyn mögen, und setze die Glocke ohngefähr 24 Stunden an einen schattigen, oder ganz dunkeln Ort. Wird die Luft darauf untersucht, so tödet sie Thiere, und erlöscht brennende Körper, die hineingebracht werden; sie verhält sich also ganz wie Stickluft.

Es ist bereits (§. 140.) bewiesen worden, daß wenn man Pflanzen, unter Wasser, der Sonne aussetzt, sich Lebensluft aus ihnen entbindet; hier verhalten sie sich im Schatten ganz umgekehrt. Nach Ingenhouſz Bemerkungen, sollen sie im Schatten Stickluft ausdunsten.

Es ist aber noch nicht gehörig untersucht worden, ob sie nicht blos, wie die brennenden Körper, Lebensluft daraus in sich nehmen.

a) Hier etwas von der Schädlichkeit, in einem Zimmer zu schlafen, worin sich Blumen u. s. w. befinden.

b) Ueber die Schädlichkeit der Luft in Gärten und Wäldern, des Nachts.

§. 193.

Nach den Bemerkungen der Herren Berthollet und Fourcroy, macht die Stickluft, oder vielmehr ihre Basis, einen Bestandtheil der thierischen Körper aus, und kann auf verschiedenen Wegen aus ihnen dargestellet werden, wie folgende Beyspiele lehren.

A. Nach Fourcroy ist sie frey und ohne Vermischung mit andern Materien, in den Schwimmblasen der Karpfen und der übrigen Fische enthalten.

B. Nach Berthollet erhält man sie, wenn der faserichte Theil des Blutes, oder die frischen Muskeln von Thieren, wenn sie vorher mit Wasser rein abgewaschen worden sind, mit Salpetersäure angefeuchtet, und dann in einer pneumatischen Geräthschaft erhitzt werden.

C. Auch wird sie erhalten, wenn animalische Stoffe im luftleeren Raume faulen; faulen sie aber in einem mit gemeiner oder Lebensluft gefüllten Raume, so ist die Stickluft mit Luftsäure gemischt.

§. 194.

Sie macht einen Bestandtheil der Salpetersäure, und des flüchtigen Laugensalzes aus.

A. In einer zu pneumatisch = chemischen Versuchen eingerichteten Retorte, erhitze man etwas salpetersaures flüchtiges Alkali bis zum Glühen; es wird sich eine gasförmige Substanz entwickeln, die alle Eigenschaften der Stickluft besitzt.

B. Wird eine Mischung von Salpeter und Kohlen, in einer tubulirten Retorte, nach und nach verpuffet, und die sich dabey entwickelnde gasförmige Flüssigkeit aufgefangen, so verhält sie sich als eine Mischung von Stickluft und Luftsäure.

Aus diesen beyden Erfolgen, läßt sich die künstliche Erzeugung der Stickluft beweisen. Im ersten Fall kam sie theils vom zerlegten flüchtigen Alkali, theils von der zerlegten Salpetersäure her; im zweyten Fall, war sie blos ein Produkt der zerlegten Salpetersäure. Hier sey es genug, zu wissen, daß sie sich bey solchen Operationen entwickelt; die Art und Weise, wie sie erzeugt wird, soll in der Folge beschrieben werden.

§. 195.

Auffer den bis jetzt beschriebenen Eigenschaften der Stickluft, besitzt sie noch folgende: 1) ob sie schon dem thierischen Leben tödlich, und der Verbrennung nachtheilig ist, so können doch Pflanzen in ihr sehr gut fortkommen und gedeihen; 2) sie macht, wenn ihre Basis

innigst mit der Basis der Lebensluft verbunden wird, Salpetersäure; 3) sie ist nicht mit dem Wasser mischbar. Die Meinungen über ihre Natur sind sehr verschieden. Die mehresten laufen dahin aus, daß sie eine mit Phlogiston übersättigte Lebensluft sey. Nach Lavoisier macht ihre Basis aber einen ganz eigenen einfachen Grundstoff aus, der mit Wärmestoff ausgedehnt, die Stickluft darstellt.

§. 196.

Von dem nitrösen Gas, der Salpeterluft oder der nitrösen Luft.

Wenn rauchende Salpetersäure erhitzt wird; wenn man Metalle in Salpetersäure auflöset, oder wenn entzündliche Substanzen mit Salpetersäure gekocht werden; so entwickelt sich eine elastische gasförmige Flüssigkeit, die sich durch ihre Eigenschaften, von allen übrigen bekannten Arten auszeichnet. Priestley entdeckte diese Materie zuerst, und nannte sie Salpeterluft, Achard nannte sie nitröse Luft, Macquer nitröses Gas; ich werde sie gleichfalls nitröse Luft (Aër nitrosus) nennen.

§. 197.

Darstellung der nitrösen Luft.

A. In einer pneumatischen Geräthschaft, übergieße man eine Stange Zinn mit etwas starker Salpetersäure; es wird sich sehr schnell auflösen, und eine gasförmige Substanz entwickelt werden, die sich unter Wasser auffangen läßt. Das Zinn wird

aber sehr bald als ein weißer Metallkalk zu Boden fallen.

B. Auf eine gleiche Art übergieße man Zucker mit Salpetersäure, und bringe die Mischung ins Kochen; es wird gleichfalls eine solche gasförmige Substanz entwickelt werden, die mit der erstern übereinstimmend ist. Die rückständige Flüssigkeit wird aber jetzt eine Pflanzensäure enthalten.

C. Werden andere Metalle, als: Eisen, Kupfer, Queckfilber u. s. w., auf gleiche Art behandelt, so sind die Erfolge, in Absicht der erzeugten gasförmigen Substanz, ganz den vorigen gleich, nur die Rückstände zeigen eine Verschiedenheit. Werden andere vegetabilische Materien, auf gleiche Art mit Salpetersäure in der Wärme behandelt, so erzeugt sich immer nitröse Luft, die nur durch eine kleine Beymischung von andern Materien, zuweilen verschieden ist.

Aus diesen Erfolgen schließen wir, daß die nitröse Luft allemal erzeugt wird, wenn metallische oder andere entzündliche Stoffe, mit der Salpetersäure behandelt werden.

§. 198.

Natur der nitrösen Luft.

Die Meinungen der Gelehrten, sind darüber noch nicht ganz bestimmt. Der größte Theil glaubt aber, daß sie eine mit Phlogiston innigst vereinigte Salpetersäure ausmache. Andere halten sie für einen Bestandtheil der Salpetersäure, die bey ihrer Erzeugung, eine Zerlegung

erleiden müßte. Ihre Meinungen gründen sich beyde auf folgende Erscheinung:

A. Untersucht man den Rückstaud (§. 197. A.), so findet sich in der Flüssigkeit nichts von dem Zinne aufgelöset. Wird aber der zu Boden liegende Zinnkalk mit Wasser ausgesüßt und getrocknet, so verhält er sich nicht allein als ein wahrer Metallkalk, sondern besitzt auch einen beträchtlichen Zuwachs am Gewichte. Hieraus schließen einige Chemiker, daß die Salpetersäure bey der Auflösung sich mit dem Phlogiston des Metalls verbunden, und damit die nitröse Luft erzeugt habe. Lavoisier aber, nach dessen Erfahrung, wie gezeigt werden soll, die Salpetersäure, aus nitröser Luft und Lebensluftbasis zusammengesetzt ist, glaubt, daß bey jener Auflösung, die Basis der Lebensluft, sich mit dem Metall vereinige, und dasselbe calcinire, wobey sich die nitröse Luft entwickele. Dies ist nach ihm auch der Erfolg, wenn vegetabilische Materien mit Salpetersäure behandelt werden; hier erzeugt aber die Basis der Lebensluft, mit ihrer Kohle, Luftsäure, und mit ihrem Zuckerstoffe, Pflanzensäure.

§. 199.

Bestandtheile der nitrösen Luft.

A. Werden (nach Cavendish) drey Theile Stickluft, und sieben Theile Lebensluft, in einer gläsernen Röhre gemischt, und elektrische Funken durch diese Mischung geleitet; so entsteht eine Verminderung, und eine Flüssigkeit, welche die Lakmustinktur röthet.

B. Bringt man, vor jener Operation, etwas aufgelöstes Pflanzen = Laugensalz in die Röhre, so findet sich dieses nachher in Salpeter verwandelt.

Aus diesem Erfolge muß man schließen, daß die Salpetersäure aus den Grundbasen der Stickluft und der Lebensluft zusammengesetzt wird, wenn sie durch Hülfe des elektrischen Funkens vereinigt werden. Nun wissen wir, daß die Erzeugung der Salpetersäure in der Natur, vorzüglich an solchen Oertern erfolgt, wo die Luft freyen Zutritt hat. Wir wissen ferner, daß sowohl die Stickluft (§. 189.), als auch die Lebensluft (§. 135.), und auch die elektrische Materie (§. 103.) im Dunstkreise gegenwärtig ist; folglich wird hierdurch die Erzeuguug der Salpetersäure leicht begreiflich.

§. 200.

Ob wir schon, wie die Folge lehren wird, an der nitrösen Luft, wenn sie ganz rein ist, keine saure Eigenschaften erkennen, so ist es nichts destoweniger gewis, daß sie aus denselben Bestandtheilen, wie die Salpetersäure selbst, zusammengesetzt seyn muß. Alles, was den wahren Unterschied, zwischen beyden Materien bewirkt, ist blos das verschiedene Verhältnis, in welchem sich die Theile gemischt befinden. Beyspiele geben folgende Versuche.

§. 201.

A. In einem gläsernen Cylinder mache man eine Mischung von nitröser Luft und Lebensluft; es wird gleich ein rother Dampf entstehen, der mit

einer empfindbaren Wärme begleitet ist. Die elastischen Flüssigkeiten werden verschwinden, das Sperrwasser wird in den Cylinder treten, es wird darauf einen sauern Geschmack besitzen, und sich wie eine schwache Salpetersäure verhalten.

Dieser Erfolg beweiset hinlänglich, daß man der nitrösen Luft nur Lebensluft zuzusetzen braucht, um sie in Salpetersäure zu verwandeln; da indessen nicht eher Salpetersäure erzeugt werden kann, als wenn nitröse Luft mit Lebensluft in Verbindung tritt; dieses aber doch erfolgt, wenn Lebensluft und Stickluft, durch Hülfe des elektrischen Funkens, vereinigt werden; so muß man hieraus schließen, daß der Zustand der nitrösen Luft, eine ungesättigte Verbindung, der Zustand der wirklichen Salpetersäure aber, eine gesättigte Verbindung, der Stickluft, mit der Lebensluft, voraussetzt.

§. 202.

Zusammensetzung der nitrösen Luft.

A. Eine irdene Röhre, die wenigstens 18 Zoll lang seyn muß, deren vorderes Ende mit einer schiefgehenden, unten krummgebogenen, gläsernen Röhre, ihr hinteres Ende aber mit einer Schraube versehen ist, um eine Blase anschrauben zu können, fülle man mit zerriebenem Braunsteine; die Blase fülle man mit einem, durch Wärme ausgedehnten flüchtigen Alkali, nachdem sie angeschraubet worden, setze man die irdene Röhre ins Glühen, und nachdem ihre vordere Oeffnung mit einem Recipien-

ten überstürzt worden, leite man das ausgedehnte flüchtige Alkali, über den glühenden Braunstein hin; es wird sich eine gasförmige Substanz entwickeln, die eine nitröse Luft ist.

Es ist bereits (§. 139.) gezeigt worden, daß der Braunstein Lebensluft enthält; und (§. 194.) ist angemerkt worden daß die Basis der Stickluft, einen Bestandtheil des flüchtigen Laugensalzes ausmacht. Nun ist ferner gezeigt worden, daß aus der Vereinigung von jenen beyden Stoffen nitröse Luft erzeugt wird; im gegenwärtigen Versuche läßt sich dieses durch eine Thatsache beweisen, folglich muß jener Satz seine vollkommene Richtigkeit haben.

§. 203.

Eigenschaften der nitrösen Luft.

Die Eigenschaften dieser gasförmigen Substanz, sind hinreichend, sie von allen übrigen bekannten Gasarten auszuzeichnen, und man kann aus ihnen sehr wichtige Folgerungen ziehen. Sie bestehen in folgenden:

a) In ihrer specifiken Schwere, verhält sie sich nach Kirwan zur atmosphärischen Luft, wie 1,195 zu 1000. Hundert Cubiczoll, wiegen 37 Gran, ein Cubikzoll aber, nach Lavoisier, 0,5469 Gran; folglich ist sie leichter als die Luftsäure, aber schwerer als die übrigen vorher beschriebenen gasförmigen Substanzen. Ihre specifike Wärme, ist noch nicht bestimmt worden;

b) sie tödet Thiere, und erlöscht die Flamme, folglich ist sie weder zur Respiration, noch zur Verbrennung brauchbar;

c) animalische Substanzen, die hineingebracht werden, färben sich gleich gelb;

d) vom Wasser wird sie, wenn sie vollkommen rein ist, nicht absorbirt;

e) blaue Pflanzensäfte werden davon nicht roth gefärbt;

f) vom Weingeiste wird sie zum Theil verschluckt, und ertheilt ihm einen angenehmen Geruch;

g) vom elektrischen Funken wird sie beträchtlich vermindert, und erhält saure Eigenschaften;

h) Olivenöl wird darin zum Gerinnen gebracht;

i) sie hat eine starke Fäulniswidrige Kraft;

k) von der Lebensluft, auch von dem geringen Antheile, welcher im Dunstkreise enthalten ist, wird sie gleich vermindert, und in Salpetersäure verwandelt.

§. 204.

Die nitröse Luft kann als Prüfungsmittel, für die Güte des Dunstkreises gebraucht werden.

Die Eigenschaft, welche die nitröse Luft besitzt, mit der Lebensluft verbunden, sich in ihrem Umfange zu vermindern, und Salpetersäure zu erzeugen, hat Gelegenheit gegeben, sie als ein vorzügliches Mittel anzuwenden, um die Güte der atmosphärischen Luft dadurch zu untersuchen. Es ist bereits (§. 122.) erwiesen worden, daß die

atmosphärische Luft, aus Lebensluft und Stickluft zusammengesetzt ist, die Respiration aber, sowohl wie die Verbrennung, nur von Seiten der erstern, unterhalten werden kann; also folgt daraus, daß die Güte der atmosphärischen Luft um so größer seyn müsse, je größer die Menge der Lebensluft ist, welche sie enthält. Je größer aber die Quantität der Lebensluft ist, welche sie enthält, je stärker muß auch die Veränderung seyn, welche bey ihrer Vermischung mit der nitrösen Luft, statt findet.

§. 205.

Eudiometer.

Dasjenige Instrument, dessen man sich bedient, um vermittelst der nitrösen Luft, die Güte der atmosphärischen Luft zu untersuchen, wird Luftgütemesser (Eudiometrum) genannt. Nach Fontana's verbesserter Angabe, besteht es in einer achtzehn Zoll langen, und einem halben Zoll weiten gläsernen Röhre, die an allen Seiten gleich weit, und, um das Anhängen der Wassertropfen zu verhüten, inwendig matt geschliffen seyn muß. Ihr oberstes Ende ist verschlossen, ihr unteres aber offen, und mit einem trichterförmigen Aufsatze von Messing versehen. An dieser Röhre ist eine bewegliche messingene Scale angebracht, die so lang ist, als der Raum, den das gleich zu beschreibende Maas der Luft einnimmt, und dessen jedesmaliger Raum, auf der Röhre bemerkt ist. Diese Scale selbst ist in hundert gleiche Theile abgetheilt. Das Maas bestehet in einem kleinen gläsernen Gefäße, das genau so viel Luft fasset, daß eine Hauptabtheilung der Röhre,

nämlich

nämlich hundert Theile der Scale, davon ausgefüllet werden. Seine Oeffnung endigt sich in einen messingnen Aufsatz, der in den Trichter der Röhre paßt, und kann durch einen messingnen Schieber oder Hahn, verschlossen werden.

§. 206.

Versuche mit diesem Instrumente.

A. Man fülle den Eudiometer mit Wasser, und das Maas, mit atmosphärischer Luft. Man lasse diese Luft, indem man die Oeffnung des Maaßes, in den Trichter des Eudiometers bringt, und den Schieber öffnet, in die Röhre steigen; sie wird darin so viel Raum ausfüllen, als hundert Theile der Scale bezeichnen. Man ziehe nun die Scale auf die zweyte Hauptabtheilung herunter, und lasse ein Maas nitröse Luft in die Röhre zur erstern. Sobald sich diese Luftarten berühren, entsteht ein rother Dampf, und eine beträchtliche Zusammenziehung, auch bemerkt man etwas empfindbare Wärme. Haben sich beyde Luftarten gut gemischt, so werden diese beyden Maaße, die vorher einen Raum von zweyhundert Unterabtheilungen ausfülleten, jetzt nur einen Raum von ohngefähr hundert und zwölf eines Maaßes einnehmen; man drückt dieses dadurch aus, indem man sagt: die Luft gab im Eudiometer 1,012.

B. Wird derselbe Versuch, mit Lebensluft angestellet, so können zwey bis drey Maas nitröse Luft hinzugesetzt werden, und das Resultat wird kaum 1,07 seyn.

C. Mischt man gleiche Maaße inflammable und nitröse Luft, so wird keine Verminderung statt finden.

Aus diesen Erfolgen muß man schließen, daß nur allein derjenige Theil der atmosphärischen Luft, welcher zur Respiration dienlich ist, nämlich die Lebensluft, die Zerlegung der nitrösen Luft bewirkt. Da aber bey der Berührung dieser beyden gasförmigen Materien, ihre Basen sich einander anziehen, und der Wärmestoff, welcher sie vorher ausdehnte, dabey abgesondert wird; so muß dadurch die empfindbare Wärme veranlasset werden, mit welcher diese Erfolge begleitet sind. Da ferner bey dieser Berührung Salpetersäure erzeugt wird, so läßt sich daraus der entstehende rothe Dampf sehr gut begreifen. Aus dem Ganzen können wir daher den Schluß machen, daß eine Luft um so reiner ist, oder was gleichviel sagen will, daß sie um so mehr Lebensluft enthält, je grösser die Verminderung ist, welche ihre Vermischung mit nitröser Luft darbietet.

a) Hier etwas von den nöthigen Beobachtungsregeln, bey dergleichen Versuchen.

§. 207.

Von der hepatischen oder Schwefelleber-Luft.

Diese gasförmige Flüssigkeit besitzt einen mehr zusammengesetzten Zustand, als die vorhergehenden Arten; sie kommt theils fertig gebildet in der Natur vor, theils wird sie auch bey vielen chemischen Operationen erzeugt und gewonnen. Scheele, der sie zuerst entdeckte, nannte sie stinkende Schwefelleber-Luft. Kirwan, der

mancherley Versuche über ihr Verhalten angestellet hat, glaubt, daß sie aus Schwefel, Phlogiston und Wärmestoff zusammengesetzt sey, und nennt sie hepatische Luft. Lavoisier betrachtet sie als eine Auflösung des Schwefels in inflammabler Luft, und nennt sie sulphurisirten gasförmigen Wasserstoff (Gaz hydrogène sulfurifé). Diese Gasart zeichnet sich durch einen unangenehmen, den faulen Eyern gleichkommenden Geruch, von allen übrigen aus, und wird vorzüglich an solchen Oertern angetroffen, wo animalische Substanzen in Fäulnis sind. Sie ist schwerer wie atmosphärische Luft, nach Kirwan verhält sie sich in ihrer specifiken Schwere zu derselben wie 1,106 : 1000. Ich nenne sie hepatische Luft.

§. 208.

Darstellung dieser Luft.

A. Man schmelze gleiche Theile Schwefel und Laugensalz in einem verdeckten Tiegel zusammen. Nachdem diese Masse, welche man Schwefelleber nennt, erkaltet ist, stoße man sie klein, und nachdem sie in eine zu pneumatisch = chemischen Versuchen eingerichtete Tubulat = Retorte geschüttet worden, gieße man concentrirte Kochsalzsäure darauf, überstürze die Röhre mit einem mit Wasser gefüllten Recipienten, und erhitze die Retorte nach und nach immer stärker, und zwar so lange, als noch Luftblasen erscheinen.

B. Werden drey Theile Eisen, mit einem Theile Schwefel zusammen geschmolzen, und dann auf

gleiche Art mit Kochsalzsäure behandelt, so entwickelt sich dieselbe Luftart.

Aus diesem Erfolge wird man erkennen, daß der Name Leberluft, von der Schwefelleber abgeleitet ist, aus der man diese Gasart entwickelt. Da der Schwefel nur so lange mit jenen Stoffen, A. und B., in ruhiger Verbindung bleiben kann, bis ein Körper zugesetzt wird, der mit seinem Bindungsmittel eine grösere Affinität besitzt, und die Salzsäure ein solcher Körper ist, so mnß er dadurch abgeschieden werden. Da aber bey einer solchen Abscheidung zugleich Wärmestoff aus der Säure entwickelt wird, so muß er dadurch eine Ausdehnung erleiden.

§. 209.

Eigenschaften dieser Luftgattung.

A. Oeffnet man ein Gefäß mit dieser Luft, so verbreitet sich der Geruch nach faulen Eyern. Nun findet sich dieser Geruch bey vielen andern faulenden animalischen Substanzen, als: bey thierischen Excrementen, und bey der Luft, welche sich aus den Eingeweiden entwickelt; und man schließt daraus, daß sich bey allen diesen, hepatische Luft gegenwärtig befinden mußte.

B. Bringt man ein entzündetes Licht in diese Luft, so wird es schnell erlöschen. Ein Thier wird darin augenblicklich sterben; folglich kann sie weder die Verbrennung, noch das thierische Leben unterhalten.

C. Mischt man sie mit zwey Theilen atmosphärischer Luft, so brennt sie mit einer blauen Flamme, und einem erstickenden Schwefelgeruche.

D. Wird sie mit Lebensluft, im Verhältnis wie 1 : 4, gemischt, so entzündet sie sich mit einem beträchtlichen Knall.

Aus diesen Erfolgen erkennen wir, daß diese Luftart mit der inflammablen Luft, in mehrern Punkten sehr übereinstimmt; daß sie aber durch ihren erstickenden Schwefelgeruch, den sie während der Entzündung von sich giebt, von jener abweicht. Man erkennt also sowohl Schwefel, als inflammable Luft, in ihr als Bestandtheile gegenwärtig. Da nun nach Kirwan die inflammable Luft mit dem ausgedehnten Phlogiston einerley ist; so nimmt er an, daß Phlogiston und Schwefel, als Bestandtheile der hepatischen Luft zu betrachten sind. Nach Lavoisier ist aber die inflammable Luft nichts anders, als der durch Wärmestoff ausgedehnte Grundstoff des Wassers, welcher im gasförmigen Zustande, den Schwefel aufgelöset enthält.

a) Hier einige Erläuterungen, wie die inflammable Luft erzeugt werden kann, wenn Schwefel, Laugensalz und Salzsäure in Verbindung kommen.

§. 210.

Verhältnis der hepatischen Luft zu andern Körpern.

A. Schüttelt man in einem Gefäße die hepatische Luft anhaltend mit kaltem Wasser, so nimmt dieses einen großen Theil davon in sich, und erhält dadurch alle die Eigenschaften, die der hepatischen Luft zukommen.

Da nun die Schwefelquellen die hepatische Luft in ziemlicher Menge gebunden enthalten, so läßt sich dieses, aus jenem Erfolge, leicht erklären.

B. Wird ein mit hepatischer Luft geschwängertes Wasser, bis zum Kochen erhitzt, so wird diese Luft wieder daraus entwickelt. Dies giebt uns ein Mittel an die Hand, sie aus den Schwefelquellen zu entbinden, und ihrer Menge nach zu erforschen.

C. Werden Metalle, oder auch metallische Auflösungen, vorzüglich von Silber und Queckfilber, der hepatischen Luft ausgesetzt; so werden die erstern schwarz, die letztern aber zerlegt, und die Metalle daraus gefärbt niedergeschlagen. Dies giebt ein Mittel an die Hand, durch metallische Auflösungen, die Gegenwart der hepatischen Luft zu entdecken, wenn sie nur in geringer Menge vorhanden ist.

Die beste Art, diese Luft zu entdecken, wenn man sie in einer Mineralquelle gegenwärtig glaubt, wird dadurch veranstaltet, daß man einige gläserne Röhren, die mit Silberauflösung befeuchtet sind, dem Dunste einer solchen Quelle aussetzt; ist die hepatische Luft auch in noch so geringer Menge vorhanden, so werden die Röhren doch einen schwarzgrauen Ueberzug bekommen.

§. 211.

Zerlegung der hepatischen Luft.

A. In ein Gefäß, das mit hepatischer Luft gefüllet ist, bringe man einige Tropfen sehr concentrirte Salpe-

tersäure, und schüttle das Gefäß um. Die innern Seiten werden sogleich mit einem gelben Pulver belegt werden, das sich wie wahrer Schwefel verhält.

B. Wird Wasser mit hepatischer Luft geschwängert, und dieses nun mit Salpetersäure gemischt, so erfolgt ebenfalls eine solche Zerlegung, und es wird Schwefel abgeschieden. Hundert Cubiczoll Wasser können, wenn sie ganz damit gesättigt sind, sechszig Cubiczoll hepatische Luft enthalten. Jeder Cubiczoll hepatische Luft, enthält $\frac{1}{8}$ Gran Schwefel aufgelöset.

C. Unter einer kleinen Glocke, mache man eine Mischung von einem Theile hepatischer Luft, und drey Theilen Lebensluft. Hat man ein Thermometer in der Glocke angebracht, so wird das Queckfilber darin steigen, die Luftmasse wird sich beträchtlich vermindern, und es wird Schwefel zu Boden fallen.

Aus allen diesen Erscheinungen ist also die Zerlegung der hepatischen Luft, sehr erweisbar. Da wir indessen bey allen diesen Phänomenen eine empfindbare Wärme bemerken; so muß man daraus schließen, daß zwischen der Lebensluftbasis, welche die Salpetersäure enthält, eben so, als wenn man reine Lebensluft mit der hepatischen in Verbindung bringt, und zwischen der in der hepatischen Luft enthaltenen inflammablen Luft, eine wahre Verbrennung erfolgt; die aber bey ihrer Langsamkeit, kein Feuer hervorbringen kann. Hieraus läßt sich auch die Absonderung des Schwefels aus den Schwefelquellen erklären, welche mit dem Dunstkreise in Berührung stehen.

a) Hier etwas von dem mit hepatischer Luft geschwängerten Wasser, als Prüfungsmittel für den Bleygehalt der Weine.

§. 212.

Von der Phosphorluft.

Diese gasartige Substanz ist erst seit wenigen Jahren durch Herrn Gingembre entdeckt worden, und ihrer wahren Natur nach, noch nicht hinreichend bekannt. Um sie zu erhalten, verfährt man folgendermaßen:

A. In einer Retorte mit krummgebogener Röhre, werden zwölf Gran Kunkelscher Phosphor, mit zwey Unzen einer concentrirten Auflösung vom ätzenden Laugensalze übergossen, und nachdem die Röhre der Retorte mit Queckfilber gesperret worden, wird sie in einem Lampenofen mit Sand umschüttet, und erhitzt. So wie die Mischung ins Kochen kommt, entwickeln sich Luftblasen, die sich bey der Berührung mit atmosphärischer Luft, augenblicklich entzünden, und ganz schwach knallen.

B. Wird diese Luft in einem Recipienten über Queckfilber aufgefangen, so hat sie einen durchsichtigen gasförmigen Zustand; wird sie auch jetzt mit atmosphärischer Luft in Berührung gebracht, so entzündet sie sich gleichfalls, und läßt einen weißen Dampf zurück, der einen eigenen, den faulenden Fischen ähnlichen Geruch besitzt.

De la Metherie betrachtet die Phosphorluft als eine mit verflüchtigtem Phosphor und inflammabler Luft verbundene Phosphorsäure. Kirwan hält sie für einen

durch Wärmestoff in einen gasförmigen Zustand ausgedehnten Phosphor; nach Lavoisier ist sie aber ausgedehnter, und in inflammabler Luft aufgelöster Phosphor, daher er sie auch phosphorisirten gasförmigen Wasserstoff (Gaz hydrogène phosphorisé) nennt. Diese letztere Meinung, welche die richtigste zu seyn scheint, beweiset, daß diese gasförmige Flüssigkeit, mit der hepatischen Luft sehr übereinkömmt.

§. 213.

Eigenschaften der Phosphorluft.

Die mehresten Erfahrungen über das Verhalten dieser Luft zu andern Materien, sind von ihrem Erfinder, Herrn Gingembre, und von Herrn Kirwan gemacht worden; sie bestehen in folgenden:

a) Sie ist doppelt so schwer als die Lebensluft;

b) sie tödet Thiere, und erlöscht entzündete Körper;

c) mit Wasser geschüttelt, entsteht ein weißer Dampf, und das Wasser nimmt $\frac{1}{16}$ davon in sich;

d) das mit dieser Luft geschwängerte Wasser, färbt die Silberauflösung schwarz, die Queckfilberauflösung braun u. s. w.;

e) wird sie in einem geräumigen Gefäße, durch Berührung mit der Lebensluft, von selbst entzündet, so setzt sie Phosphor ab, der sich an den Seitenwänden des Gefäßes anlegt.

§. 214.

Aus allen diesen Erfolgen, muß man die Phosphorluft als eine gasförmige, sehr leicht entzündliche Sub-

stanz betrachten, die ohne Annäherung eines brennenden Körpers, blos bey der Berührung mit dem respirablen Theile der Atmosphäre, sich von selbst entzündet. Wir müssen nach allem dem, was ihre Erzeugung voraussetzt, annehmen, daß sie einen, sich im ausgedehnten Zustande befindenden Phosphor, mit inflammabler Luft verbunden ausmacht. Da indessen ausgedehnter Phosphor ein Bestreben zeigt, die Basis der Lebensluft in sich zu nehmen, so muß diese Luft den respirablen Theil im Dunstkreise zerlegen. Da aber bey dieser Zerlegung, der Wärmestoff daraus entwickelt wird, so muß dieser die gegenwärtige inflammable Luft entzünden; aus eben dem Grunde, findet sich auch allemal in dem Wasser, worüber die Phosphorluft abgebrannt wird, etwas freye Phosphorsäure.

§. 215.

Der übereinstimmende Geruch dieser Luft, mit demjenigen, welchen faulende Fische, und andere faulende animalische Substanzen von sich geben, macht es wahrscheinlich, daß die leuchtenden Eigenschaften dieser Substanzen, einer stets sich aus ihnen entwickelnden Phosphorluft, ihr Daseyn zu danken haben; vielleicht hat sie auch an der Entstehung der sogenannten Irrwische beträchtlichen Antheil; vielleicht muß auch die leuchtende Eigenschaft des faulen Holzes, so wie des Schweises einiger Menschen und Thiere, von ihr abgeleitet werden; sie ist aber noch zu wenig bekannt, als daß hierüber etwas mit Gewisheit gesagt werden könnte.

§. 216.

Bisher sind eine beträchtliche Anzahl solcher gasförmigen Flüssigkeiten abgehandelt worden, welche man zum Theil schon fertig gebildet im Dunstkreise antrift, und welche, vermöge ihrer specifiken Leichtigkeit, sich theils darin erheben, theils aber doch darin schweben können; und bey dem gewöhnlichen Grade der Temperatur, und dem Drucke des Dunstkreises, ihren luftförmigen elastischen Zustand stets behalten. Da aber, wie schon (§. 129.) angemerkt worden, alle Körper in der Natur, wenn sie die Fähigkeit haben, sich mit dem Wärmestoffe zu verbinden, dadurch eine Ausdehnung erleiden, und in einen gasförmigen Zustand versetzt werden; so ist es hieraus ganz begreiflich, daß es möglich seyn muß, wenn man den Druck des Dunstkreises abhält, fast alle diejenigen Stoffe, welche Affinität zum Wärmestoffe besitzen, durch seine Verbindung mit ihuen, in einen gasförmigen Zustand zu versetzen. Dergleichen gasförmige Ausdehnungen entstehen vorzüglich leicht, wenn die destillirbaren sauren Salze, und das flüchtige Laugensalz im wasserfreyen Zustande mit Wärmestoff verbunden werden; da aber die dadurch erhaltenen Gasarten, keinen bleibenden elastischen Zustand besitzen, sondern bey der Berührung mit der Luft im Dunstkreise, in einen tropfbaren oder auch concreten Zustand zurückgeführt werden, so übergehe ich sie hier ganz, und glaube, daß es ihrer Natur angemessener seyn wird, wenn ich sie bey denjenigen Stoffen besonders abhandele, welche ihre Basis formiren.

Sechster Abschnitt.

Von den Salzen überhaupt, und von den alkalischen Salzen insbesondere.

§. 217.

Wenn uns ein Körper in der Natur vorkommt, der auf der Zunge einen besondern Reiz bewirkt, sich im kalten Wasser auflöset, und durchs Verdunsten desselben wieder darstellen läßt, so nennen wir ihn Salz (Sal) *). Es giebt aber eine beträchtliche Anzahl Salze in der Natur, die durch ihre Eigenschaften wesentlich von einander verschieden sind; sie werden ganz füglich in zwey Hauptabtheilungen gebracht, nämlich in alkalische Salze (Salia alcalina), und saure Salze (Salia acida). Wenn sich die sauren Salze mit den alkalischen verbinden, so entsteht daraus eine andere Classe, die wir Neutralsalze (Salia neutra, seu enixa) nennen. Verbinden sie sich mit den Erden und Metallen, so entstehen die Mittelsalze (Salia media). Einige Salze haben einen steten flüssigen, andere einen festen Zustand. Von den letztern sind einige so schwer im Wasser auflöslich, daß man sie kaum für Salze erkennen sollte. Bey den Salzen der letztern Art, muß auf die Menge des

*) Es ist sehr schwer, eine vollkommen passende Definition, von dem Worte Salz zu geben, und Eigenschaften zu bezeichnen, die mit den Wirkungen anderer Körper nicht übereinstimmen. Nicht so schwer ist es aber, die verschiedenen Salze, sowohl von einander, als auch von andern Stoffen, zu unterscheiden.

reinen Wassers Rücksicht genommen werden, welche erfordert wird, um bey dem achtzigsten Grade des Reaumürschen Thermometers, einen Theil Salz aufzulösen. Gewöhnlich setzt man die Quantität des siedenden Wassers auf zweyhundert Theile, gegen einen Theil des Stoffes, um zu unterscheiden, ob er ein Salz oder eine Erde ist.

§. 218.

Einige Salze haben die Eigenschaft, zu festen Krystallen anzuschießen; man nennt sie krystallisirbare Salze; einige dieser Salzkrystallen zerfallen in einer warmen Luft zu einem Pulver; sie werden verwitternde Salze genannt. Einige lassen sich entweder gar nicht zu Krystallen bringen, oder ihre Krystallen zerfließen sehr bald in der Luft; diese werden zerfliesbare Salze genannt. Ein jedes krystallisirbares Salz nimmt bey seiner Krystallisation, eine gewisse Menge Wasser in seine Krystallen ein, welche bey einigen so viel, wie die wahre Salzmasse beträgt; man nennt dieses ihr Krystallisationswasser (Aqua crystallisationis).

§. 219.

Von den alkalischen Salzen.

Die alkalischen Salze (Salia alcalina), die man auch, da sie gewöhnlich durchs Auswaschen der Pflanzenaschen erhalten werden, Laugensalze nennt, unterscheiden sich von allen übrigen durch besondere Merkmale, die man aus ihren gleich zu erwähnenden Eigenschaften, erkennen kann. Wahrscheinlich kommt die Benennung

kalische oder alkalische Salze, (ein ursprünglich arabischer Ausdruck), von den Kalikräutern her, aus denen man zuerst, durch die Verbrennung und Auslaugung, dergleichen Salze bereitete; und man hat in der Folge diesen Ausdruck, für mehrere Körper, die in ihren Eigenschaften mit jenem Salze einige Gemeinschaft besitzen, zum Geschlechtsnamen gewählt. Jetzt zählt man überhaupt zwey Hauptarten der alkalischen Salze, nämlich 1) solche, die den stärksten Grad des Feuers aushalten, ohne zu verdunsten; man nennt sie feuerbeständige Alkalien (Salia alcalina fixa), und 2) solche, die schon bey der gewöhnlichen Temperatur verdunsten, und einen durchdringenden Geruch verbreiten; sie werden flüchtige Alkalien (Salia alcalina volatilia) genannt. Von der erstern Art giebt es zwey Arten, das vegetabilische und das mineralische Alkali; vom letztern giebt es nur eine einzige Art, die man flüchtiges Alkali nennt.

§. 220.

Allgemeine Kennzeichen eines alkalischen Salzes.

In ihren generellen Eigenschaften, stimmen die alkalischen Salze sämmtlich mit einander überein; in ihren besondern Eigenschaften aber, sind sie wesentlich von einander abweichend. Die erstern erkennen wir durch folgende Beyspiele:

a) Sie erwecken auf der Zunge einen urinösen Geschmack, den wir alkalisch zu nennen gewohnt sind, und besitzen eine beträchtliche Schärfe;

b) vom reinen Wasser werden sie sehr leicht und vollkommen in der Kälte aufgelöset;

c) die blaue Farbe der Violentinktur, verwandeln sie in eine grüne; und die durch Säuren roth gemachte Tinktur des Lakmußes, machen sie wieder blau;

d) die Kurkumetinktur, so wie auch das mit derselben gelb gefärbte Papier, machen sie augenblicklich braun;

e) die Fernambuktinktur, und das damit roth gefärbte Papier, machen sie violet;

f) sind sie ganz rein, so bringen sie bey ihrer Auflösung im Wasser, Wärme hervor, und ziehen auch die Feuchtigkeit aus dem Dunstkreise, mit Gewalt in sich;

g) sie lösen den Schwefel in der Wärme sehr leicht auf;

h) die in Säuren aufgelöseten Erden und Metalle, werden durch sie gefället;

i) alle Fettigkeiten, werden dadurch verdickt, und in Seife verwandelt;

k) mit Säuren verbinden sie sich sehr gern, und werden dadurch neutralisirt;

l) vom Weingeiste werden sie nicht aufgelöset, wohl aber durch denselben aus ihren Auflösungen im Wasser abgeschieden.

§. 221.

Von den feuerbeständigen alkalischen Salzen.

Von diesen giebt es zwey Arten: a) eines, welches vorzüglich im Pflanzenreiche angetroffen wird, und einen Bestandtheil aller Pflanzen ausmacht; man nennt es daher auch feuerbeständiges Pflanzenalkali (Alcali

vegetabile fixum); und b) ein anderes, welches vorzüglich häufig im Mineralreiche angetroffen, und daher feuerbeständiges Mineralalkali (Alcali minerale fixum) genannt wird. Diese feuerbeständigen Alkalien, besitzen die Eigenschaft, 1) den stärksten Grad des Feuers auszuhalten, ohne sich zu verflüchtigen, und unterscheiden sich dadurch, von dem flüchtigen Laugensalze; 2) im Feuer gehen sie mit der Kieselerde in Verbindung, und bilden Glas; 3) sie zerstören die Verbindungen des flüchtigen Laugensalzes mit Säuren, und entwickeln dasselbe; 4) sie haben keinen Geruch; 5) mit gebranntem Kalke behandelt, erhalten sie einen sehr ätzenden Zustand ohne sich zu verflüchtigen.

§. 222.

Feuerbeständiges Pflanzenalkali.

Bis jetzt hat man dieses Salz noch niemals in einem freyen Zustande in der Natur angetroffen; mit sauren Salzen verbunden kommt es aber sehr häufig vor, und macht einen Bestandtheil aller vegetabilischen Substanzen aus. Um es im abgesonderten Zustande daraus darzustellen, muß man die Pflanzen und ihre Produkte, auf eine solche Art behandeln, daß dadurch diejenigen Materien, welche das Alkali vorher gebunden hielten, entweder entwickelt, oder gänzlich zerstöret werden. Da mehrere Körper aus dem Pflanzenreiche dieses Salz enthalten, so hat man ihm, von alten Zeiten her, sehr verschiedene Benennungen gegeben, die sich auch bis jetzt erhalten haben. Die Zerlegungsart, ist sehr verschieden, wie folgende Beyspiele lehren werden.

§. 223.

§. 223.

Weinsteinsalz.

A. Vier Loth rohen Weinstein (Tartarus crudus) setze man in einem offenen Schmelztiegel zwischen glühende Kohlen; er wird sich sehr bald entzünden, und mit einer Flamme brennen. Endlich wird die Flamme verlöschen und eine schwarze Kohle zurückbleiben, die einen alkalischen Geschmack besitzt. Man unterhalte das Feuer länger, so wird die Kohle verschwinden, und ein weißes Salz zurücklassen, das ein ziemlich reines luftsaures Alkali ist, und Weinsteinsalz (Sal tartari) genannt wird.

Dieser Weinstein ist ein mit Säure übersetztes unvollkommenes Neutralsalz; seine Säure ist aber im Feuer zerstörbar; daher ist sie jetzt zerstört worden, und das Alkali blieb frey zurück. Da aber bey diesem Versuche eine Kohle gebildet wurde, und Kohle bey ihrer Verbrennung Luftsäure erzeugt (§. 158.); so muß man in dem hier erzeugten alkalischen Salze, Luftsäure gegenwärtig finden; daher es mit Säuren brauset. Da der Weinstein ein vegetabilisches Produkt ist, welches sich nach und nach in ausgegohrnen Weinen absetzt; so wird das daraus erhaltene alkalische Salz, vegetabilisches Alkali (Sal alcali vegetabile) genannt.

§. 224.

Weißer Fluß.

A. Ein Loth pulverisirten Weinstein, mische man mit eben so viel trockenem zerriebenen Salpeter,

und trage die Mischung in einen glühenden Schmelztiegel; es wird eine schnelle Detonation erfolgen, und nachher ein weißes alkalisches, mit einer gewissen Menge Luftsäure verbundenes Salz übrig bleiben; es wird **weißer Fluß** (Fluxus albus), oder auch Sal tartari extemporaneum genannt. Da der Weinstein (§. 223.) beym Verbrennen Kohle giebt; der Salpeter aber beym Glühen Lebensluft liefert (§. 138.), und gleichfalls ein vegetabilisches Alkali zum Grunde hat, so muß hier sowohl aus dem Weinsteine, als aus dem Salpeter, das Alkali frey worden seyn. Da aber die Lebensluft auch hier mit der Kohle verbrennt, und Luftsäure bildet, so muß dieses Salz ebenfalls mit Luftsäure verbunden seyn. Zum Unterschiede von dem nachfolgenden, nennt man es **weißen Fluß**; man bedient sich desselben vorzüglich als Zusatz bey strengflüssigen Körpern.

§. 225.

Schwarzer Fluß.

A. Zwey Loth **rohen Weinstein** und ein Loth **Salpeter** behandle man, wie vorher, in einem Schmelztiegel; es wird eine stark alkalisch schmeckende Kohle übrig bleiben, deren man sich, theils als **Schmelzungsmittel**, theils als **Reductionsmittel**, bey der Reduction metallischer Substanzen bedient; sie wird daher **schwarzer Fluß** (Fluxus niger) genannt. Was über die Erzeugung des alkalischen Salzes beym vorigen Prozesse angemerkt worden ist, gilt auch hier. Da

aber hier die Menge des Salpeters zu klein war, um so viel Lebensluft zu liefern, daß alle Weinsteinkohle zerstört werden konnte; so blieb ein großer Theil Kohle unzerstört zurück, und erzeugte die schwarze Farbe.

§. 226.

Potasche.

A. In einem gläsernen Gefäße, übergieße man etwas Asche von büchenem Holze, mit warmem destillirtem Wasser; es wird alle Eigenschaften einer alkalischen Salzauflösung annehmen. Man verdunste diese Auflösung bis zur Trockenheit; so wird ein schmieriges unreines vegetabilisches Alkali übrig bleiben, das man Potasche nennt. Glühet man dasselbe in einem Tiegel wohl durch, so erhält es eine bläulichte Farbe; man nennt es in diesem Zustande calcinirte Potasche (Cineres clavellati calcinati).

B. Man sättige die erlaugte Potasche mit Essigsäure, und verdunste dann die Lauge, so werden einige Krystallen vom vitriolisirten Weinsteine daraus anschiessen, die also in der Holzasche gesteckt haben müssen.

Alle Potasche, die im Handel vorkommt, wird auf eine solche Art bereitet. Ihre blaue Farbe rührt von etwas Braunstein her, der sich in jeder Pflanzenasche befindet, und mit Alkali verbunden, eine blaugrüne Auflösung giebt. Jedes Holz enthält zwar Alkali, aber theils mit einer vegetabilischen, theils mit Mineralsäure verbunden. Die erstere wird durchs Feuer zerstört, daher wird das Alkali frey; die zweyte wird nicht zerstört, daher ent-

hält die Potasche vitriolisirten Weinstein. Aus allem diesen ergiebt sich aber, daß die gemeine Potasche zwar ein vegetabilisches Alkali ist, das aber einen sehr unreinen Zustand besitzt.

§. 227.

Werden andere Pflanzenkörper, als: Kräuter, Wurzeln u. s. w., verbrannt, und ihre Asche, wie vorher, behandelt, so liefern sie sämmtlich ein dergleichen unreines, theils mit erdigen Theilen, theils mit Neutralsalzen vermischtes alkalisches Salz; man nennt es Kräutersalz (Sal herbarum). In ältern Zeiten glaubte man ganz fälschlich, daß diese Salze besondere Stoffe wären, welche alle Kräfte der verbrannten Substanz enthielten; daher hatte man ein Wermuthsalz (Sal absynthii), ein Carduibenediktensalz (Sal Carduibenedicti), ein Tausendgüldenkrautsalz (Sal centauri minoris) u. s. w. Neuere Erfahrungen haben aber gelehret, daß alle diese Salze von der Potasche wesentlich nicht verschieden sind, und alle, wie sie, unreines vegetabilisches Alkali ausmachen.

§. 228.

Fixer Salpeter. Alkalischer Salpeter. Glaubers Alkahest.

A. Zwey Loth reinen Salpeter, bringe man in einem Tiegel zum Fluß, und werfe nach und nach so oft ein kleines Stückchen Kohle hinzu, als noch eine

Detonation erfolgt. Der Rückstand wird ein alkalisches Salz von blaugrüner Farbe seyn. Einige ältere Chemisten glaubten, daß sie durch diesen Weg den Salpeter feuerbeständig gemacht hätten, und nannten das Produkt fixen oder feuerbeständigen Salpeter (Nitrum fixum); andere glaubten den Salpeter dadurch in ein Alkali verwandelt zu haben, und nannten das Produkt alkalischen Salpeter (Nitrum alcalisatum). Glauber ließ den fixen Salpeter an der Luft zerfließen, und glaubte, daß diese Flüssigkeit ein allgemeines Auflösungsmittel für andere Körper sey, daher er es Alkahest nannte; es wird auch noch jetzt von Einigen Alcahestum Glauberi genannt.

Da der Salpeter aus vegetabilischem Alkali und Salpetersäure zusammengesetzt ist; im Glühen aber seine Säure zerlegt, und die Lebensluft, welche einen Bestandtheil darin ausmacht (§. 138.), daraus entwickelt wird; so muß dieses auch hier erfolgen. Da aber die Lebensluft mit der Kohle verbunden, Luftsäure erzeugt (§. 158.), so muß sie auch hier erzeugt werden; sie wird aber zum Theil sogleich wieder vom Alkali angezogen, daher dieses mit Säuren brauset. Jede Kohle enthält aber Braunstein (§. 226.), und dieser ertheilt dem Alkali eine blaugrüne Farbe, und darauf gründet sich dieser Erfolg, beym beschriebenen Versuche; folglich ist der sogenannte fixe Salpeter, ein wahres vegetabilisches Alkali, das nur durch etwas Braunstein, und einige erdige Theile aus der Kohle, verunreinigt ist.

§. 229.

Reinigung des alkalischen Salzes.

A. Auf ein Pfund Potasche gieße man ein Pfund destillirtes Wasser, und rühre die Mischung in der Kälte um; nach einiger Zeit wird sich der größte Theil aufgelöset haben, und eine schmierige Salzmasse zurücklassen. Man filtrire die Auflösung durch Druckpapier, und verdunste sie in einem gläsernen, oder auch eisernen Gefäße; es wird ein ganz weißes alkalisches Salz zurückbleiben, das man gereinigtes Pflanzenalkali (Sal alcali vegetabile depuratum) nennt.

B. Löset man den Rückstand in kochendem Wasser auf, so wird eine Parthie unauflösliche Erde übrig bleiben. Wird die Auflösung bis zum Salzhäutchen verdunstet, und dann in die Kälte gesetzt, so krystalisirt sich ein beträchtlicher Theil vitriolisirter Weinstein daraus.

Aus dieser Bemerkung erkennet man, daß die Potasche ein sehr unreines Alkali ist, daß sie außer dem alkalischen Salze, noch vitriolisirten Weinstein, und erdige Theile enthält. Da aber die erdigen Theile im Wasser gar nicht, und der vitriolisirte Weinstein, schwer auflösslich ist, so kann durch den beschriebenen Weg, das reine alkalische Salz davon getrennet werden, wenn man nur so viel Wasser zur Auflösung nimmt, als hinreichend ist, das reine Alkali, in sich zu nehmen.

§. 230.

Eigenschaften des reinen vegetabilischen Laugensalzes.

Da das vegetabilische Alkali in allen pflanzenartigen Stoffen ein und eben dasselbe ist, so muß es auch immer dieselben Eigenschaften besitzen, es mag aus dem einen oder dem andern Stoffe genommen worden seyn, wenn es nur vorher von allen fremden Beymischungen, gehörig befreyet worden war. Diese Eigenschaften bestehen in folgenden:

a) Es besitzt eine vollkommene weiße Farbe, und einen unangenehmen brennenden Geschmack, und schießt nicht leicht zu Krystallen an;

b) in gleichen Theilen destillirtem Wasser muß es sich in der Kälte vollkommen auflösen, ohne die Flüssigkeit zu trüben, und ohne einen erdigen Satz daraus fallen zu lassen;

c) wird zu einer Auflösung dieses Laugensalzes, verdünnte Schwefelsäure gesetzt, so darf sie nicht gallertartig werden, auch darf sich keine Erde daraus niederschlagen. Geschiehet dieses aber, so war das Salz mit Kieselerde verunreinigt;

d) eine Auflösung des reinen Laugensalzes, mit reiner Salpetersäure vollkommen gesättigt, darf in der salpetersauren Silberauflösung keine Trübung hervorbringen; geschiehet es, so enthielt das Alkali schwefelsaure, oder salzsaure Neutralsalze;

e) wird ein reines vegetabilisches Laugensalz, der feuchten Luft ausgesetzt, so zerfließt es. Diese Flüssigkeit

entstehet durch seine Attraktion der Wassertheile aus dem Dunstkreise. Hierbey nimmt es gemeiniglich so viel Feuchtigkeit an, als es selbst wiegt, und das Produkt wird dann zerflossenes Weinsteinöl (Oleum tartari per deliquium) genannt. Durch diese zerfließende Eigenschaft unterscheidet sich das vegetabilische Alkali von dem nachfolgenden mineralischen, welches an der Luft in ein weißes Pulver zerfällt;

f) mit Salpetersäure gesättigt, liefert es prismatischen Salpeter; mit Vitriolsäure, vitriolisirten Weinstein; mit Kochsalzsäure, Sylvisches Digestivsalz; mit Essigsäure, ein nicht krystallisirbares, sondern leicht zerfliesbares Salz, die sogenannte blätterige Weinsteinerde;

g) es scheidet das Mineralalkali (§. 231.) aus seinen Verbindungen mit Säuren.

§. 231.

Feuerbeständiges Mineralalkali. Mineralaugensalz.

Das Mineralalkali (Sal alcali minerale), welches in seinen allgemeinen Eigenschaften eines alkalischen Salzes, mit dem vorigen zwar übereinkommt, ist in seinen besondern Eigenschaften, merklich davon verschieden. Dieses Salz kommt häufiger im ungebundenen Zustande in der Natur, und vorzüglich im Mineralreiche vor, als das vegetabilische. In Aegypten, Persien, Ostindien und

China, findet man es, theils in der Erde, theils in einigen ausgetrockneten Seen, wo es Kien genannt wird. In Ungarn, bey Debrezin, wird es gleichfalls in der Erde gegraben. Oft findet es sich an alten Kalkwänden ausgewittert, und wurde in ältern Zeiten Aphronitrum oder Halonitrum genannt. Es findet sich häufig in mineralischen Wassern, als: dem Selterwasser, Egerwasser, dem Carlsbade u. s. w., und wurde in den ältesten Zeiten, überhaupt Natrum oder Natron genannt.

§. 232.

Sode.

Die größte Menge desjenigen mineralischen Laugensalzes, welches in einem unreinen Zustande verbraucht wird, gewinnt man durch die Verbrennung derjenigen Vegetabilien, welche am Ufer des Meeres, oder im Meere selbst wachsen, und dieses wird Sode (Soda) genannt. Diejenigen Pflanzen, welche die Sode durchs Verbrennen vorzüglich liefern, sind folgende:

1) Die Meereiche (Fucus veficulofus) am Atlantischen Meere. Diese ist die schlechteste Sorte;
2) der Meergänsefuß (Chenopodium maritimum), aus welchem die Spanier die Sode bereiten. Sie ist gemeiniglich unter dem Namen der Spanischen oder Alicantischen Sode (Soda hifpanica feu alicantia) bekannt. Dies ist die gewöhnlichste Art, die wir in Teutschland erhalten;
3) das knotige und Coptische Mesembryanthemum (Mesembryanthemum nodiflorum et

copticum) und die Reaumuria vermiculata, woraus in Aegypten und Arabien, die Sode bereitet wird;

4) die Salicornia herbacea und die Salicornia fruticosa, woraus vorzüglich in Italien die Sode bereitet wird, und

5) das gemeine Salzkraut (Salsola Kali); das stachlichte (Salsola Tragus); das Sodekraut (Salsolae Soda), und die Salsola sativa, deren sich die Franzosen und Engländer zu diesem Behufe bedienen.

§. 233.

Die Verfahrungsart, deren man sich zur Bereitung der Sode, aus ganz verschiedenen Vegetabilien bedient, besteht darin, daß man sie abmähet, gleich dem Heu trocknet, und dann in Gruben, die obenher bedeckt sind, nach und nach verbrennt; wobey die holzigen Theile verkohlt werden, die salzigen aber zusammensintern, und diejenige schwarze salzige Masse bilden, in deren Zustande wir die Sode gewöhnlich erhalten. Werden jene Vegetabilien auf einen Boden gepflanzt, der nicht mit Kochsalz durchdrungen ist, so geben sie nach dem Verbrennen keine Sode, sondern eine gewöhnliche Potasche. Ich habe mich hiervon durch eigene Beobachtungen überzeugt.

§. 234.

Reinigung der Sode.

Schon der äußere Zustand lehret hinlänglich, daß die Sode kein reines Salz ist; bey einer nähern Prüfung ent-

deckt mnn aber darin sehr verschiedene Bestandtheile. Folgende Versuche mögen zum Beyspiele dienen:

A. Uebergießt man ein Stückchen Sode mit verdünnter Schwefelsäure; so entbindet sich hepatische Luft (§. 207.); folglich muß sie eine Schwefelleber aufgelöset enthalten.

B. Löset man zerriebene Sode in kochendem Wasser auf, und setzt der Auflösung etwas Salzsäure zu; so entsteht ein blauer Präcipitat, der ein wahres Berlinerblau ist; folglich muß die Sode Berlinerblau enthalten.

C. Werden einige Pfund Sode in warmem Wasser aufgelöset, und die Flüssigkeit filtrirt; so bleibt ein beträchtlicher Theil unauflösliche Erde zurück. Wird die klare Flüssigkeit bis zum Krystallisationspunkte (§. 50.) verdunstet, und dann in die Kälte gesetzt; so schießt Glaubersches Salz, und Digestivsalz daraus an, und nur am Ende, kommt erst ein reines Mineralalkali. Man nennt dieses gereinigte Sode (Soda depurata). Folglich ist die Sode aus Schwefelleber, Berlinerblau, Glaubersalz, Digestivsalz und Mineralalkali zusammengesetzt.

§. 235.

Darstellung des mineralischen Laugensalzes, aus Kochsalz und Glauberschem Salz.

A. Ein Pfund Kochsalz und ein und ein Viertel Pfund reines Pflanzenalkali, löse man zusammen in vier Pfund kochendem Wasser auf, und nachdem die Auflösung filtrirt worden, verdunste man sie

bis zum Salzhäutchen. Wird sie nun in die Kälte gesetzt; so schießen spießige Krystalle daraus an, die ein wahres salzsaures Pflanzenalkali (Digestivsalz) sind. Wird dann die Lauge abgegossen, und in einem andern Gefäße an einen kalten Ort gestellt; so schießen große durchsichtige Krystalle daraus an, die ein wahres, jedoch noch nicht vollkommen reines Mineralalkali sind. Da das Kochsalz aus Kochsalzsäure und Mineralalkali zusammengesetzt ist, die Kochsalzsäure aber zum Pflanzenalkali eine größere Affinität besitzt; so mußte hier eine Zerlegung erfolgen.

B. Werden gleiche Theile Glauberisches Salz und reines Pflanzenalkali, auf dieselbe Art, wie vorher, behandelt; so sind die Produkte, vitriolisirter Weinstein und Mineralalkali.

Dieser Weg ist der bequemste, um sich ein reines Mineralalkali zu verschaffen; man erhält es dabey wohlfeiler und reiner, als aus der Sode. Da übrigens die Sode nur dann, nach dem Verbrennen, Mineralalkali liefert, wenn die Vegetabilien auf einem kochsalzigen Boden gewachsen sind; so läßt sich daraus vermuthen, daß das Mineralalkali in der Sode, allemal erst durch eine Zerlegung des Kochsalzes erzeugt wird.

§. 236.

Eigenschaften eines reinen mineralischen Laugensalzes.

In seinen allgemeinen Eigenschaften eines alkalischen Salzes ist es von dem vegetabilischen nicht verschieden; in

seinen besondern Eigenschaften weicht es aber merklich davon ab; sie bestehen in folgenden:

a) Es schießt zu langen säulenförmigen Krystallen an, die oftmals auch eine rhomboidalische Gestalt besitzen;

b) an der Luft zerfließen diese Krystalle nicht, sondern sie zerfallen in ein weißes Pulver, und verlieren dabey die Hälfte am Gewichte;

c) sein Geschmack ist nicht so scharf, als der des vegetabilischen; vielmehr erweckt es einen kühlenden Reiz auf der Zunge;

d) Säuren dürfen aus seiner, mit reinem destillirten Wasser gemachten, Auflösung, nichts erdiges niederschlagen;

e) bey seiner Auflösung in gleichen Theilen destillirtem Wasser, darf nichts unaufgelöset zurückbleiben;

f) seine Verbindung mit reiner Salpetersäure, muß in der salpetersauren Silberauflösung keine Trübung hervorbringen; zum Beweise, daß es von Kochsalz und vitriolisirtem Weinstein, ganz frey ist;

g) mit Säuren verbunden, bringt es leicht krystallisirbare, und an der Luft zerfallende Neutralsalze hervor; mit der Vitriolsäure, Glauberisches Salz; mit der Salpetersäure, würflichten Salpeter; mit der Salzsäure, gemeines Kochsalz, u. s. w.

§. 237.

Ob die feuerbeständigen Laugensalze ganz einfache Materien sind, oder ob sie aus andern Bestandtheilen zusammengesetzt sind, darüber ist Vieles gesagt, aber noch

nichts mit Gewisheit bestimmt worden Nach des Grafen Lorgna und des Doctor Osburgs Bemerkungen, soll im vegetabilischen Alkali die Kalkerde, und im mineralischen die Bittererde zum Grunde liegen. Jene Versuche können aber nicht als unumstöslich angenommen werden, da die Ausscheidung dieser Stoffe nur zufällig seyn kann, und sich die Erzeugung der alkalischen Salze aus ihnen, durch keinen einzigen Fall synthetisch erweisen läßt. Ihre Zerlegung und Zusammensetzung, bleibt daher noch fernern Entdeckungen aufgehoben. Eben so wenig werden sie erst unter der Verbrennung der Substanzen erzeugt, wie viele ältere Chemisten glaubten, und Lavoisier noch ganz neuerlich zu beweisen sucht. Ihr Daseyn kann vielmehr schon vor der Verbrennung in den Körpern entdeckt werden, und man kann sie auch ohne Verbrennung durch andere Wege daraus scheiden.

§. 238.

Luftleeres Alkali. Aetzendes Alkali.

Die alkalischen Salze sind in dem Zustande, wie wir sie durch die beschriebenen Wege erhalten, gewöhnlich mit einer großen Menge Luftsäure verbunden, und besitzen daher die Eigenschaft, mit andern Säuren zu brausen. Wird ihnen die Luftsäure geraubt, so verlieren sie einen Theil ihrer vorigen Eigenschaften; sie bekommen dadurch aber andere, welche sie vorher nur im geringern Maaße besaßen. Diese Beraubung der Luftsäure kann entweder durch zugesetzten gebrannten Kalk, oder durch anhaltendes Glühen verrichtet werden. Beyspiele davon geben folgende Versuche:

A. In eine Auflösung von einem Pfunde reinem vegetabilischen Alkali, in sechs Pfund reinem Wasser, lege man drey Pfund in kleine Stücke zerschlagenen gebrannten Kalk. Nachdem er zerfallen ist, lasse man die Flüssigkeit ein paarmal aufkochen, und seige sie dann durch Leinwand. Der erdige Rückstand muß so oft mit warmem Wasser ausgewaschen werden, als er noch salzig schmeckt. Die Lauge wird darauf bis auf ein Maas verdunstet, und dann mit einem Viertelpfunde frischen Kalk noch einmal aufgekocht; dann abermals filtrirt. Diese Lauge wird jetzt sehr ätzend seyn; man nennt sie ätzende, oder auch kaustische Lauge (Lixivium causticum). Wird sie so lange verdünstet, als noch wässerichte Dünste aufsteigen, und dann die dickgewordene Flüssigkeit auf ein kaltes Blech gegossen; so erstarret sie zu einer festen Masse. Wird diese Salzmasse in einem Schmelztiegel so lange geschmolzen, bis sie wie Oel ruhig fließet, und dann ausgegossen; so ist das Produkt ein weißes sehr ätzendes Salz, das ätzendes Pflanzenlaugensalz (Sal alcali vegetabile causticum) genannt wird. Giebt man ihm beym Ausgießen eine stangenartige Form; so ist es der in den Apotheken gebräuchliche Aetzstein (Lapis causticus), der auch Aetzmittel (Causticum potentiale) genannt wird.

B. Wird das Mineralalkali auf dieselbe Art behandelt; so erleidet es dieselben Veränderungen, und das Produkt heißt alsdann ätzendes Mineralalkali (Alcali minerale causticum).

C. Wird eins oder das andere von den luftsauren alkalischen Salzen, in einem Tiegel, ohne Kalkzusatz, so lange geschmolzen, bis es wie ein Oel fließet; so verhält es sich dann ebenfalls wie ein ätzendes Alkali.

§. 239.

Aus jenen Erfolgen erkennet man, daß die Veränderungen, welche das Laugensalz erleidet, wenn es entweder mit gebranntem Kalk, oder im bloßen Feuer behandelt wird, ganz übereinstimmend sind. Wir erkennen ferner, daß das ätzende Alkali weniger wiegt, als es vor der Aetzbarmachung wog; dieses beweiset, daß es etwas verloren habe. Nun brauste das Alkali vorher mit Säuren, in seinem ätzenden Zustande brauset es aber nicht mehr damit; folglich muß es die Luftsäure seyn, welche entwichen ist. Ist die Aetzbarmachung durch Kalk verrichtet worden; so brauset nachher der Kalk mit Säuren; folglich ist die Luftsäure an den Kalk getreten. Der Kalk enthielt aber vorher Wärmestoff, den er jetzt verloren hat; das trockene ätzende Alkali, löset sich aber mit Erhitzung im Wasser auf; folglich müssen wir daraus schließen, daß der Wärmestoff aus dem Kalke an das Alkali getreten ist, und ihm die ätzende Eigenschaft ertheilt hat; und diesem zu Folge, ist das ätzende Alkali, ein seiner Luftsäure gänzlich beraubtes, dagegen aber mit Wärmestoff verbündenes Laugensalz.

§. 240.

Eigenschaften eines ätzenden Laugensalzes.

Von einem vollkommen ätzenden Laugensalze ist zu verlangen, daß es so wenig Luftsäure, als einen andern fremden Stoff enthält; ein solches muß folgende Eigenschaften besitzen:

a) In reinem destillirten Wasser muß es sich vollkommen auflösen, ohne etwas abzusetzen;

b) diese Auflösung muß, mit Säuren verbunden, warm werden, ohne zu brausen, welches der rechte Zustand eines vollkommen ätzenden Laugensalzes ist;

c) ein trockenes ätzendes Alkali, zieht an der Luft augenblicklich Feuchtigkeit an und zerfließt; es brauset alsdann aber auch wieder mit Säuren; folglich muß es hierbey wieder Luftsäure angezogen haben;

d) legt man ein Stückchen ätzendes Alkali auf die Haut, oder auf einen andern thierischen Körper; so wird derselbe gleich davon angefressen. Hieraus erklärt sich die fressende Wirkung des Aetzsteins;

e) bringt man Wolle, Haare, oder Knochen in eine warme Auflösung vom ätzenden Laugensalze; so werden diese Körper augenblicklich aufgelöset;

f) werden Oele oder andere Fettigkeiten mit einer Auflösung vom ätzenden Alkali geschüttelt; so bilden sie Seife;

g) eine verdünnte Auflösung vom ätzenden Laugensalze, schlägt aus den kalkerdigen Auflösungen die Kalkerde, als gebrannten Kalk nieder, und die Bittererde aus ihren Auflösungen luftleer;

h) der Schwefel wird vom ätzenden Alkali auf dem flüssigen Wege aufgelöset; so auch die Harze;

i) Holz, das in eine concentrirte warme Auflösung dieses Salzes gebracht wird, verkohlt sich wie im Feuer;

k) Von allen Säuren wird ihm seine ätzende Eigenschaft geraubt, es wird dadurch neutralisirt, und liefert dieselben Neutralsalze, wie vorher;

l) die Luftsäure schluckt es mit Gewalt ein (§. 167. B.), und verliert dabey seinen Wärmestoff.

§. 241.

Von dem flüchtigen alkalischen Salze.

Das flüchtige alkalische Salz macht einen Bestandtheil in sehr vielen natürlichen Körpern aus, und wird nicht nur im Mineralreiche, sondern auch eben so gut im Pflanzenreiche, als im Thierreiche angetroffen, obschon immer in einem gebundenen Zustande. Es besitzt alle allgemeine Eigenschaften eines alkalischen Salzes mit den beyden feuerbeständigen gemein; es ist aber in Rücksicht seiner Flüchtigkeit, und des dadurch besitzenden durchdringenden Geruchs, so wie auch in seinem besondern Verhalten zu mehrern andern, vorzüglich sauren Stoffen, wesentlich davon verschieden.

§. 242.

Darstellung des flüchtigen Laugensalzes.

A. Vier Loth reinen Salmiak, vermische man im pulverisirten Zustande mit acht Loth pulverisirtem trockenen Pflanzenalkali, und unter-

werfe diese Mischung in einer Retorte mit anlutirter Vorlage, einem nach und nach verstärkten Destillationsfeuer aus einer Sandkapelle. Der innere Theil der Vorlage wird mit einer weißen salzigen Rinde belegt werden, die einen durchdringenden flüchtigen Geruch besitzt; sich übrigens aber nach allen ihren Eigenschaften als ein alkalisches Salz verhält. Der Rückstand in der Retorte wird sich jetzt wie Digestivsalz verhalten.

Aus diesem Erfolge schließen wir, daß der Salmiak durch das zugesetzte Pflanzenalkali zerlegt worden ist. Da aber das Produkt ein flüchtiges Laugensalz, und der Rückstand in der Retorte Digestivsalz ist; so muß der Salmiak aus flüchtigem Alkali und Kochsalzsäure zusammengesetzt seyn; und diese Säure muß eine stärkere Affinität zum Pflanzenalkali, als zum flüchtigen Alkali besitzen.

§. 243.

Flüchtiges Alkali aus Animal- und Pflanzenstoffen.

Fast alle animalische und vegetabilische Materien, enthalten das flüchtige Laugensalz als Bestandtheil. Es ist aber in diesen Körpern allemal mit sauren oder öhlichten Stoffen gebunden, und kann sich daher nicht eher aus ihnen entwickeln, als bis diese Verbindungen eine Zerstörung erleiden. Diese kann entweder freywillig, oder gewaltsam erfolgen. Freywillig erfolgt sie durch die Fäulniß oder faule Gährung. Hierbey reißt das entwickelte flüch-

tige Alkali, von den zugleich sich entwickelnden stinkenden Oeltheilen einige mit sich, und erweckt dadurch einen sehr unangenehmen Geruch. Beyspiele davon geben alle faulende animalische Körper, und ihre einzelnen Theile, als: faules Blut, Speichel, Urin u. s. w. Hält man in den Dunst einer solchen faulenden Substanz, eine etwas concentrirte Essig- oder Salpetersäure; so entsteht ein weißer Dampf, der durch die sich begegnenden alkalischen und sauren Dämpfe erzeugt wird.

§. 244.

Die gewaltsamere Entwickelung des flüchtigen Laugensalzes, aus dergleichen Substanzen, kann entweder durch das Feuer, oder durch schickliche Zusätze, welche mit seinen bindenden Stoffen mehr vereinbar sind, z. B. die fixen Laugensalze, bewirkt werden. Werden daher Fleisch, Urin, Blut, Haare, Horn, Knochen u. s. w., einer trockenen Destillation (§. 38. C.) unterworfen; so sind die Produkte in der Vorlage, ein flüchtiges Alkali, aber mit vielen stinkenden brandigen Oeltheilen gemischt. Werden dagegen diese Körper, so wie auch die mehresten Pflanzen, mit einer Auflösung vom fixen Alkali übergossen, und dann destillirt; so sind die Produkte in der Vorlage, allemal ein ziemlich reines flüchtiges Laugensalz. Hier mußte also im ersten Fall die Trennung des flüchtigen Laugensalzes, durch die einwirkende Wärme, gewaltsam befördert werden; im letztern Fall erfolgte sie sehr leicht, weil sich das fixe Alkali, vermöge seiner größern Affinität, mit den bindenden Theilen vereinigte.

§. 245.

Wenn das flüchtige Laugensalz aus animalischen oder vegetabilischen Stoffen, durch die trockene Destillation entwickelt wird, so besitzt es allemal einen sehr unreinen Zustand. Erhält man es in einer flüssigen Gestalt, so wird es alkalischer Geist (Spiritus alcalinus) genannt. In ältern Zeiten gab man ihm nach den verschiedenen Stoffen, woraus es gewonnen wurde, auch verschiedene Benennungen. Folgende Versuche dienen zu Beyspielen:

A. Eine beliebige Menge Hirschhorn, unterwerfe man in einer Retorte, ohne weitern Zusatz, einer trockenen Destillation. In der Vorlage wird eine flüssige Masse von durchdringendem Geruch erscheinen; sie ist nichts anders, als ein mit brandigen Oeltheilchen verbundenes, und in etwas wässerigen Theilen aufgelöstes flüchtiges Alkali, und wird Hirschhorngeist (Spiritus cornu cervi) genannt. Das trockene Salz ist gleichfalls ein mit Oeltheilen verbundenes unreines flüchtiges Alkali, und wird Hirschhornsalz (Sal cornu cervi) genannt. Das auf der Flüssigkeit abgesondert schwimmende brandige Oel, wird stinkendes Hirschhornöl (Oleum cornu cervi foetidum) genannt. Die Retorte enthält das Hirschhorn im verkohlten Zustande; es wird thierische Kohle genannt. Werden Knochen, Haare, Horn u. s. w. eben so behandelt, so sind die Produkte von den vorigen nicht verschieden.

B. Wenn Blut oder Urin einer solchen Operation unterworfen werden, so läßt man sie entweder vorher

faulen, oder man setzt ihnen Potasche oder Holzasche zu. Da diese Materien zu viel Wässerigkeit besitzen, so kann kein trockenes Salz in der Vorlage erhalten werden. Die Flüssigkeit nennt man im ersten Fall Blutgeist (Spiritus sanguinis), im zweyten Fall aber Uringeist (Spiritus urinae).

C. Werden diese unreinen flüchtigen alkalischen Salze, über Potasche, Holzasche, oder zerriebener Kreide, nochmals destillirt, so erhalten sie einen reinern Zustand, indem ihnen dadurch, obschon nicht alles, doch ein Theil ihres anklebenden stinkenden Oels geraubt wird. Um sie aber ganz rein zu erhalten, müssen sie erst durch Säuren neutralisirt, und dann durch fixe alkalische Salze, oder durch Kalkerde, wieder aus den Neutralsalzen abgeschieden werden.

§. 246.

Es ist bereits (§. 242.) bewiesen worden, daß der Salmiak, der aus flüchtigem Alkali und Kochsalzsäure zusammengesetzt ist, zerlegt, und sein Alkali daraus abgeschieden werden kann. Da indessen die Affinität der Salzsäure (S. 72.) zur Kalkerde stärker, als zum flüchtigen Alkali ist, so kann auch diese zur Zerlegung des Salmiaks angewendet werden.

A. Vier Loth zerriebenen Salmiak, vermische man mit zehn Loth trockener zerriebener Kreide, und nachdem diese Mischung in eine Retorte gebracht, und eine Vorlage angekittet worden, unterwerfe man sie einer Destillation aus der Sandkapelle. Die Kalkerde in

der Kreide, wird sich mit der Salzsäure im Salmiak verbinden, und das flüchtige Alkali losmachen; dieses wird sich mit der Luftsäure aus der Kreide vereinigen, und als ein krystallisirtes flüchtiges Laugensalz, in der Vorlage sublimirt erscheinen.

B. Wird der Rückstand in der Retorte untersucht, so ist er größtentheils im Wasser auflösbar; die Auflösung besitzt einen unangenehmen brennenden Geschmack, und ist aus Kalkerde und Salzsäure zusammengesetzt.

Auf diese Art erhält man ein sehr reines, beynahe vollkommen mit Luftsäure verbundenes flüchtiges Alkali, welches luftsaures flüchtiges Alkali (Alcali volatile aëratum) genannt wird.

§. 247.

Salmiakgeist.

A. Wird ein Theil Salmiak, mit zwey Theilen Pflanzenalkali, und sechs Theilen Wasser gemischt, und die Mischung in einer Retorte der Destillation unterworfen; so erscheint in der Vorlage, zuerst ein krystallisirtes flüchtiges Alkali, dann aber gehen wässerige Dünste über, die jenes Salz auflösen, und in dieser Verbindung eine klare Flüssigkeit darstellen. Sie ist also eine wahre Auflösung des flüchtigen Laugensalzes im Wasser, und wird wässeriger Salmiakgeist (Spiritus salis ammoniaci aquosus) genannt.

B. Wird ein Theil dieser Flüssigkeit, mit zwey Theilen wasserfreyem Weingeiste gemischt; so entsteht eine Coagulation, und es schlägt sich eine weiße breyartige Ma-

terie nieder. Helmont bemerkte dieses zuerst; man nennt daher diese Materie Offa Helmontii, und hat sie als eine Seife betrachtet, die aus der Verbindung des flüchtigen Laugensalzes, mit den Oeltheilchen des Weingeistes, erzeugt worden sey. Sie ist aber blos ein flüchtiges Alkali, das durch den Weingeist präcipitirt worden ist.

C. Wird die Mischung A. an die Stelle des Wassers mit Weingeiste destillirt; so nennt man das Produkt in der Vorlage, weinigen Salmiakgeist (Spiritus salis ammoniaci vinosus), oder auch milden oder versüßten Salmiakgeist (Spiritus salis ammoniaci dulcificatus); er unterscheidet sich von dem vorigen, durch einen geringern Gehalt vom flüchtigen Alkali, und dadurch, daß der Flüssigkeit Weingeist beygemischt ist.

D. Werden einer solchen Mischung, vor der Destillation, riechbare ölreiche Substanzen zugesetzt; so ertheilen die Oeltheile dem Geiste ihren Geschmack und Geruch, und die Produkte, die als Arzneymittel bekannt sind, bekommen alsdann auszeichnende Benennungen, als: Spiritus salis ammoniaci anisatus, foeniculatus, Sal volatile oleosum u. s. w.

§. 248.

Eigenschaften eines reinen luftsauren flüchtigen Laugensalzes.

Seine allgemeinen Eigenschaften eines alkalischen Salzes, sind denen des vegetabilischen, so wie des mi-

neralischen Laugensalzes, vollkommen gleich; durch seine besondern Eigenschaften, zeichnet es sich aber von jenen merklich aus; sie bestehen in folgenden:

a) Es besitzt einen sehr durchdringenden Geruch, und verdunstet, wenn es in offenen Gefäßen aufbewahret wird, bey der gewöhnlichen Temperatur des Dunstkreises, von selbst;

b) bringt man ein Gefäß mit Essigsäure, Salpetersäure oder Salzsäure, in die Gegend seines Dunstes; so entstehen weiße Dämpfe;

c) durch gelinde Erwärmung läßt es sich gleichfalls aus einem Gefäße in das andere über treiben;

d) im reinen Wasser ist es leicht auflösbar, und schießt, aus einer gesättigten Auflösung, in Krystallen an; Weingeist kann es nicht auflösen, und schlägt es aus der wässerigen Auflösung zu Boden;

e) mit Luftsäure vollkommen gesättigt, verliert es einen Theil seiner Flüchtigkeit, auch seinen alkalischen Geschmack, und schießt zu säulenförmigen Krystallen an;

f) es löset das Kupfer, sowohl im metallischen, als verkalkten Zustande, mit einer dunkelblauen Farbe auf, und wird daher auch als ein vorzügliches Prüfungsmittel, für die Gegenwart des Kupfers angewendet;

g) mit Säuren neutralisirt, erzeugt es sublimirbare Salze: mit der Salzsäure, den gemeinen Salmiak; mit der Vitriolsäure, den Glauberschen Salmiak, und mit der Salpetersäure, den brennbaren Salpeter;

h) durch die feuerbeständigen Alkalien, wird es aus seinen Verbindungen mit sauren Salzen, leicht abgeschieden.

§. 249.

Aetzendes flüchtiges Alkali. Luftleeres flüchtiges Alkali. Alkalische Luft.

Wenn dem flüchtigen Laugensalze seine Luftsäure geraubt wird, so erhält es einen ätzenden Zustand, es verliert seine krystallisirbare Eigenschaft, bindet sich mit einer beträchtlichen Menge Wärmestoff, und erscheint in einem gasförmigen Zustande. Da das flüchtige Alkali auch in seinem luftsauren Zustande sehr leicht verdunstet, so muß jener Erfolg durch Hülfe einer wechselseitigen Attraktion bewirkt werden.

§. 250.

Alkalische Luft.

A. Einen Theil trockenen Salmiak, und zwey Theile zerriebenen gebrannten Kalk, mische man in einer Retorte mit gebogener und unter Queckſilber geleiteten Röhre, welche gleichfalls mit einem Recipienten überstürzt seyn muß, der mit Queckſilber gefüllet ist. Wird die Retorte erhitzt, so entwickelt sich eine gasförmige Substanz, die einen unaushaltbaren flüchtigen Geruch besitzt; man nennt sie alkalische Luft (Aër alcalinus), oder auch flüchtiges alkalisches Gas (Gas alcalinum volatile).

B. Wird, nachdem sich beym stärksten Feuer nichts mehr von dieser Gasart entwickelt, der Rückstand in der

Retorte untersucht, so ist er aus Kalkerde und Salzsäure zusammengesetzt.

Da der Kalk aus Kalkerde und Wärmestoff zusammengesetzt war, so muß im gegenwärtigen Fall der Wärmestoff an das flüchtige Alkali abgesetzt worden seyn, der ihm den gasförmigen Zustand ertheilte; die Kalkerde verband sich aber dagegen mit der Salzsäure im Salmiak. Folglich muß die alkalische Luft, ein durch Wärmestoff ausgedehntes luftleeres flüchtiges Alkali seyn.

§. 251.

Eigenschaften dieser gasförmigen Substanz.

A. Wird ein mit dieser Gasart gefüllter gläserner Cylinder, in ein Gefäß mit Wasser gebracht; so wird sie sehr schnell davon verschluckt, es entsteht ein luftleerer Raum, und das Wasser steigt in den Cylinder. Untersucht man diese Flüssigkeit, so besteht sie aus ätzendem flüchtigen Alkali und Wasser zusammengesetzt. Hieraus ergiebt sich, daß diese Gasart vom Wasser gänzlich verschluckt wird, wobey sie einen Theil ihres Wärmestoffs absetzt, der etwas empfindbare Wärme bewirkt.

B. Wird diese Gasart über Säuren gebracht, so entstehen erst weiße Dämpfe, darauf wird sie aber gänzlich verschluckt, und die Säuren erscheinen alsdann neutralisirt.

C. Werden fette Oele mit dieser Gasart geschüttelt, so erscheinen sie sogleich verdickt, und besitzen einen seifenförmigen Zustand.

D. Sie ist dem thierischen Leben tödlich, und brennende Körper erlöschen darin augenblicklich.

E. Mit gleichen Theilen atmosphärischer Luft verbunden, läßt sie sich entzünden, und nach der Entzündung bleibt Stickluft (§. 189.) zurück.

F. Wird sie unter einem gläsernen Cylinder mit Luftsäure gemischt, so entsteht ein beträchtlicher Grad empfindbare Wärme, und es schießt krystallinisches flüchtiges Alkali an. Macht man die Mischung über Queckſilber, so steigt dieses in den Cylinder; folglich muß ein luftleerer Raum entstanden seyn.

G. Wird alkalisches Gas, mit nitrösem Gas im Eudiometer gemischt, so entsteht keine Verminderung.

H. Bringt man Eis mit alkalischem Gas in Berührung, so entsteht empfindbare Wärme, und das erstere wird geschmolzen.

I. Sie ist leichter, als atmosphärische Luft; nach Kirwan verhält sie sich zu derselben, in ihrer specifiken Schwere, wie 0,600 : 1,000; und der Cubiczoll wiegt 0,27488 Gran. Nach Crawford verhält sich ihre specifike Wärme, zu der des Wassers, wie 0,708 : 1,000.

Aus allen diesen Resultaten folgt, daß das alkalische Gas, gleich den übrigen gasförmigen Substanzen, aus einer eigenen Basis (dem flüchtigen Alkali) und Wärmestoff zusammengesetzt ist, und daß es seinen Wärmestoff absetzt, wenn es mit andern Materien in Verbindung kommt, die mit seiner Basis, eine größere Affinität besitzen.

a) Hier etwas von der Gegenwart des alkalischen Gas, an Oertern, wo animalische Stoffe in Fäulnis sind.

b) Etwas von dessen Gegenwart in Krankenzimmern, und der Art es abzusondern.

§. 252.

Aetzender Salmiakgeist.

A. Wird die Mischung A. (§. 250.) mit drey Theilen Wasser verbunden, einer Destillation unterworfen, so verbindet sich das daraus entwickelte flüchtige Alkali mit den wässerigen Dünsten, und erscheint nun in einer tropfbaren Form. Das Produkt wird in diesem Fall ätzender wässeriger Salmiakgeist (Spiritus salis ammoniaci aquosus causticus), und wenn man statt des Wassers Weingeist angewendet hat, ätzender weiniger Salmiakgeist (Spiritus salis ammoniaci vinosus causticus) genannt.

Diese Flüssigkeit verhält sich in allen ihren Eigenschaften, wie das alkalische Gas, sie ist auch nichts anders, als eine Auflösung desselben im Wasser oder Weingeiste. Die Güte eines solchen Spiritus muß daran erkannt werden: 1) daß er mit keiner Säure brauset; 2) daß er bey der Erwärmung Schwefel auflöset; 3) daß er die fetten Oele gleich verdickt und in Seifen verwandelt, und 4) daß er einen durchdringenden Geruch besitzt.

§. 253.

Bestandtheile des flüchtigen Laugensalzes.

A. Wird ein Theil reiner Salmiak, in vier Theilen reiner Salpetersäure aufgelöset, und diese Auflösung

einer Destillation bis zur Trockenheit unterworfen; so entwickeln sich hierbey eine beträchtliche Menge rothe Dämpfe, und am Ende ist alles flüchtige Alkali verschwunden. Wird die sich in rothen Dämpfen entwickelte gasförmige Substanz untersucht, so ist sie eine Mischung von nitrösem Gas (§. 196.) und von Stickluft (§. 189.). Da nun (§. 201.) angemerkt ist, daß die Salpetersäure aus nitrösem Gas, und der Basis der Lebensluft zusammengesetzt ist, und, wie in der Folge erwiesen werden wird, das flüchtige Alkali, Basis der inflammablen Luft als Bestandtheil enthält; so hat man aus dieser Erfahrung geschlossen, daß hier die Basis der Lebensluft aus der Salpetersäure, sich mit der inflammablen Luftbasis im flüchtigen Alkali verbunden, und es dadurch zerlegt habe; wogegen das nitröse Gas, als Bestandtheil der Salpetersäure, und die Stickluft, als zweyter Bestandtheil des flüchtigen Alkali, hierbey abgeschieden worden seyen.

B. Wird eine trockene und gesättigte Verbindung von Salpetersäure und flüchtigem Alkali destillirt, so wird der größte Theil zerlegt, und die Produkte sind Wasser, nitröses Gas und Stickluft. Da nun, wie in der Folge gezeigt werden wird, die Verbrennung der inflammablen Luft in der Lebensluft, Wasser darbietet; so schließt man auch hieraus, daß die Basis der inflammablen Luft, einen Bestandtheil des flüchtigen Laugensalzes

ausmache, der im gegenwärtigen Fall, von seinem zweyten Bestandtheile, der Stickluft, getrennt worden ist.

C. Wird eine Mischung von Lebensluft und alkalischem Gas, durch eine glühende irdene Röhre geleitet; oder wird alkalisches Gas über glühenden Braunstein, durch eine irdene Röhre geleitet; so entsteht in beyden Fällen nitröses Gas und Wasser; welches, nach jener Voraussetzung, so wie die vorigen Sätze, erweiset, daß hier aus der Stickluft im alkalischen Gas, mit der Lebensluft, nitröses Gas erzeugt worden ist; während die Basis der inflammablen Luft, aus dem alkalischen Gas, mit einem andern Theile der Lebensluft, Wasser gebildet hat.

D. Wird, nach Hausmanns Bemerkung, nitröses Gas über glühendes Eisen geleitet; oder wird, nach Austins Beobachtung, Zinn in Salpetersäure aufgelöset, die Auflösung dann digerirt, und ihr darauf Potasche oder Kalk zugesetzt; so entsteht in beyden Fällen flüchtiges Alkali.

Aus allen diesen angeführten Bemerkungen, hat man den Schluß gemacht, daß das flüchtige Alkali, aus den Basen der Stickluft und der inflammablen Luft, zusammengesetzt ist; nach Bertholletś Erfahrung, enthält es in 1000 Theilen, von dem erstern 807, und von dem letztern 193; nach Austin sind diese Bestandtheile, in einem Verhältnis, wie 122 : 32, zusammen verbunden.

a) Hier etwas von den Veränderungen der thierischen Körper, wenn sie sechzehn bis achtzehn Fuß tief unter der Erde faulen, indem sich hierbey ihr flüchtiges Alkali, das sie als Bestandtheil enthalten, mit ihren fettigen Theilen, zu einer Seife verbindet.

Siebenter Abschnitt.

Von den sauren Salzen oder Säuren überhaupt, und von jeder Säure insbesondere.

§. 254.

Unter einem sauren Salze (Sal acidum) verstehet man einen Körper, welcher alle gemeinschaftliche Eigenschaften eines wahren Salzes besitzt, sich aber durch einen besondern Reiz auf der Zunge, den wir sauer zu nennen gewohnt sind, von den alkalischen Salzen vorzüglich auszeichnet. Die Natur bietet uns von solchen sauren Salzen eine beträchtliche Anzahl dar, die sich durch ihre specifiken Eigenschaften, wesentlich von einander unterscheiden. Die große Anziehungskraft, welche die sauren Salze, zu andern Naturkörpern besitzen, als: zu den alkalischen Salzen, zu den Erden, zu den Metallen u. s. w., erlaubt es selten, daß sie in einem ungebundenen Zustande vorkommen können, und wir müssen sie daher als Bestandtheile anderer Substanzen, durch die chemische Zerlegung abscheiden. Da fast in jedem Naturreiche Körper vorkommen, die Säuren von einer besondern Beschaffenheit, als Bestandtheil enthalten, so pflegt man sie, jenen angenommenen

menen drey Naturreichen gemäs, in Mineralsäuren (Acida mineralia), Pflanzensäuren (Acida vegetabilia), und in animalische Säuren (Acida animalia), einzutheilen, und sie durch besondere Benennungen, die von denjenigen Körpern hergenommen sind, woraus sie gewonnen werden, von einander zu unterscheiden.

§. 255.

Allgemeine Eigenschaften der sauren Salze.

Die sauren Salze besitzen Eigenschaften, die allen gemein sind, und wodurch man sie also für dergleichen Salze zu betrachten berechtigt ist; sie besitzen aber auch besondere Eigenschaften, wodurch sie von einander selbst unterschieden werden können. Die letztern sollen bey jeder Säure insbesondere angegeben werden; die erstern folgen hier im allgemeinen:

a) Sie besitzen einen eigenen sauren Geschmack, greifen die Glasur der Zähne an, und machen sie sogenannt stumpf;

b) die Lakmustinktur, die Violentinktur, und alle blaue Pflanzentinkturen, werden davon roth gemacht;

c) sie verbinden sich sehr leicht und gern, mit den alkalischen Salzen, mit den Erden und Metallen, lösen sie, wenn sie mit Wasser vorher verbunden waren, auf, und entwickeln gemeiniglich aus den letztern inflammable Luft.

d) mit alkalischen Salzen verbunden, erzeugen sie Neutralsalze (Salia neutra seu enixa); mit den Er-

den und Metallen verbunden, erzeugen sie Mittelsalze (Salia media), welche durch die Ausdrücke erdige Mittelsalze (Salia media terrestria), und metallische Mittelsalze (Salia media metallica), von einander unterschieden werden;

e) mit ätherischen Oelen verbunden, bewirken sie eine Verdickung derselben, und verwandeln sie in Harze; mit fetten Oelen verbunden, liefern sie saure Seifen;

f) mit Weingeist verbunden und destillirt, verlieren sie ihre sauren Eigenschaften, und erzeugen ganz besonders geartete Oele, die man Naphten (Naphtae) oder Aether (Aether) nennt;

g) die Seife, und alle übrige Auflösungen der Körper in alkalischen Salzen, werden durch sie zerlegt;

h) sie werden im Feuer entweder zerstört, oder verflüchtiget, oder verglaset.

Wenn sich unsern Beobachtungen ein Körper in der Natur darbietet, dem alle diese bemerkten Eigenschaften, im Zusammenhange zukommen, so können wir mit Gewisheit behaupten, daß er ein saures Salz ist.

§. 256.

Natürlicher Zustand der sauren Salze.

Bey der großen Anzahl von sauren Salzen, welche uns die Natur darbietet, entdeckt man eine große Verschiedenheit in ihrem äußern Zustande. Folgende Beyspiele werden dies erläutern.

a) Einige haben beständig einen tropfbaren Zustand, und diese nennt man flüssige Säuren (Acida

liquida). Ihre flüssige Form ist gewöhnlich die Folge einer beträchtlichen Menge absoluten Wärmestoffs, den sie als Bestandtheil enthalten, und ohne dessen Gegenwart sie nicht in diesem Zustande existiren könnten.

b) Einige haben die Eigenschaft, zu Krystallen anzuschießen, und diese werden krystallisirbare Säuren (Acida crystallisabilia) genannt; in diesen entdeckt man gewöhnlich eine weit geringere Quantität des Wärmestoffs, und sie können selten eine größere Quantität davon binden, ohne ihre Form, oder auch ihre wesentlichen Eigenschaften zu verändern.

c) Bey einigen Säuren entdeckt man stets einen gasförmigen Zustand, und diese werden gasförmige oder luftförmige Säuren (Acida aërea) genannt. Sie besitzen gewöhnlich die größte Affinität zum Wärmestoffe, daher sie auch beständig mit ihm verbunden vorkommen, und dadurch den gasförmigen Zustand erhalten, den man ihnen auch, bey der gewöhnlichen Temperatur des Dunstkreises, auf keine Art rauben kann.

d) Außer den vorher genannten, giebt es noch eine vierte Art, die entweder einen erdigen Zustand besitzen, oder die bey einem heftigen Grade des Feuers, zu einer glasförmigen Substanz schmelzen. Es ist aber wahrscheinlich, daß diese keine vollkommen reine Säuren sind, sondern daß sie noch einen zusammengesetzten Zustand besitzen.

Aus allem diesen ergiebt sich also, daß wir die sauren Salze, in flüssige, krystallisirbare, gasförmige, und erdige oder verglasbare unterscheiden müssen.

§. 257.

Ueber die Entstehung der sauren Salze.

Ueber die Art und Weise, wie die Säuren erzeugt werden, so wie über ihre Grundmischung selbst, sind die Meinungen der Physiker noch sehr getheilt. Einige halten sie für ganz einfache Materien, die man bis jetzt weder in ihre Bestandtheile hat zerlegen, noch durch die Kunst zusammensetzen können. Andere haben über die Erzeugung der Säuren, sehr verschiedene Meinungen gehegt.

a) Landriani glaubte, daß die Luftsäure, als das säurebildende Principium zu betrachten sey, das bey seiner Verbindung mit andern Stoffen, sie in Säuren umwandle.

b) Nach Kirwan's Theorie, sind alle Säuren, aus ihren eigenen Basen, und gleichfalls Luftsäure, zusammengesetzt; vor ihrer Erzeugung sind aber die Grundbasen mit Phlogiston verbunden, dieses erzeugt mit Lebensluft verbunden, Luftsäure, welche sodann mit der Basis verbunden bleibt, und damit die ihr eigenthümliche Säure bildet.

c) Nach Lavoisier bestehen alle Säuren aus zweyen Materien zusammengesetzt; nämlich einer Basis, und einem säurezeugenden Principio. Die Basis ist jeder besondern Säure eigenthümlich, das säurezeugende Principium, ist aber allen

Säuren gemein. Ihm zu Folge kann also keine Säure entstehen, als wenn eine Basis mit dem säure-zeugenden Stoffe vereinigt wird, und dieser säurezeugende Stoff selbst, ist die Basis oder der feste Grundtheil der Lebensluft (§. 151.), die er daher auch säurezeugendes Gas (§. 136.) nennt.

d) Vorausgesetzt, daß Lavoisiers Theorie der Säureerzeugung wahr und richtig sey; so muß man doch noch hinzusetzen, daß alle Säuren, bey ihrer Bildung, ein gewisses Maas Wärmestoff binden, der in ihnen durch so mancherley Beweise dargethan werden kann; und diesem zu Folge kann man annehmen, daß durch die Verbindung der jeder Säure eigenthümlichen Basis mit dem allgemeinen säurezeugenden Principio, ein, jeder Säure eigener, saurer Grundstoff (Principium acidum) gebildet wird, der in diesem Zustande, eine große Affinität zum Wärmestoffe besitzt, diesen daher andern Körpern raubt, sich damit verbindet, und dadurch die jeder Säure eigenthümliche Schärfe bekommt, die sie aber, mit Absetzung ihres Wärmestoffes, wieder verliert, wenn ihr saurer Grundstoff, mit einer andern Basis in Verbindung tritt.

§. 258.

Alle diejenigen Materien, welche durch die Verbrennung in der Lebensluft, oder durch die Kochung mit Salpetersäure, oder durch eine andere, diesen ähn-

liche, Behandlungsart, Säuren darbieten, nennt Herr Lavoisier säurefähige Basen (Bases acidifiables), oder säurefähige Grundstoffe (Radicales acidifiables), so wie der Schwefel, der Phosphor, die Kohle, der Zucker u. s. w. Er betrachtet sie ferner als eigene einfache Substanzen, die keine weitere Zusammensetzung besitzen. Hier unterscheidet sich die Lavoisiersche Theorie von der ältern Stahlischen, nach welcher alle jene Substanzen, die ihnen eigenen Säuren schon als Bestandtheil enthalten, in welchen aber dieser saure Bestandtheil mit Phlogiston umhüllet ist, von welchem letztern er, durch die angemerkten Behandlungsarten, befreyet wird.

§. 259.

Reine Säuren, vollkommene Säuren. Phlogistirte Säuren, unvollkommene Säuren.

Mehrere Säuren erscheinen unter zwey verschiedenen Zuständen, wodurch sie, sowohl für sich, als in ihren Verbindungen mit andern Stoffen, einen beynahe wesentlichen Unterschied ihres natürlichen Zustandes, zu erkennen geben. Ein Beyspiel von solchen, giebt die bey der Verbrennung des Schwefels (§. 148. B.) erhaltene reine Schwefelsäure, und die zugleich erhaltene gasförmige flüchtige Schwefelsäure. Herr Lavoisier betrachtet die erstere als die Verbindung des Schwefels mit dem säurezeugenden Stoffe in einem vollkommen gesättigten Zustande; die letztere aber, als eine halbgesättigte Verbindung dieser bey-

den Bestandtheile, worin ein Theil Schwefel, als Basis der Schwefelsäure, prädominirt. Er nennt die erstere vollkommene Schwefelsäure (Acidum sulphuricum); die letztere aber unvollkommene Schwefelsäure (Acidum sulphurosum). Nach der Stahlischen phlogistischen Theorie, unterscheiden sich aber diese beyden Säuren blos dadurch, daß die erstere vollkommen reine, von allem Phlogiston befreyete, folglich dephlogistisirte Säure des Schwefels ist; und daher wird sie reine Schwefelsäure (Acidum sulphuris purum) genannt. Die letztere wird aber als eine mit etwas Phlogiston verbundene Schwefelsäure betrachtet, die dadurch ihren flüchtigen Geruch und ihren gasförmigen Zustand erhalten hat; und daher wird sie phlogistisirte Schwefelsäure (Acidum sulphuris phlogisticatum) genannt. Aber diese Unterschiede treten auch bey mehrern andern Säuren ein, und sie sollen in der Folge, bey jedem Individuo, besonders bemerkt werden.

§. 260.

Phlogistisirte Körper. Oxidirte Stoffe.

Es kommen sehr viele Körper in der Natur vor, die noch nicht den Zustand wirklicher Säuren besitzen, die sich ihnen aber doch sehr nähern, und durch schickliche Behandlungen in wirkliche Säuren umgeändert werden können. Dahin gehören z. B. die süßen wesentlichen Salze, als: Zucker, Honig; die Pflanzenschleime, das Kraftmehl, der gebrannte Zucker, der durch anhaltendes Schmelzen, weichgewordene Schwefel, das ni-

tröse Gas, und andere ähnliche Körper. Nach der Stahlischen Theorie betrachtet man dieselben als Substanzen, die in dieser Gestalt aus eigenen Säuren und Phlogiston zusammengesetzt sind, die aber, wenn sie einen Theil ihres Phlogistons verlieren, dadurch saure Eigenschaften bekommen; man nennt sie gemeiniglich phlogistisirte Säuren. Alle diese Materien betrachtet Herr Lavoisier als die Verbindung eigener Basen mit einem geringen Theile des säurezeugenden Stoffs, und solche nennt er oxidirte Stoffe (Oxida); die Operation selbst aber, wodurch sie in einen solchen Zustand gesetzt werden, eine Oxidation (Oxidatio).

§. 261.

Dephlogistisirte Säuren. Oxigenisirte Säuren.

Wenn man irgend einer Säure, durch schickliche Behandlungsarten, einen im höchsten Grade reinen Zustand giebt; so nennt man dieses nach der Stahlischen Lehre eine Säure dephlogistisiren, und das Produkt wird eine dephlogistisirte Säure genannt. Nach Herrn Lavoisier erhalten aber durch dergleichen Operationen, die Säuren ein Uebermaas vom säurezeugenden Stoffe; er nennt die Operation, eine Säure oxigenisiren, und das Produkt eine oxigenisirte Säure (Acidum oxigenatum). Lavoisier setzt voraus, daß überhaupt vier Grade der Verbindung der säurefähigen Basen, mit dem säurezeugenden Stoffe angenommen werden müssen. Durch den ersten Grad, entstehet (ihm zu Folge) ein oxidirter Stoff (Oxidum);

durch den zweyten Grad, eine unvollkommene Säure (Acidum in *osum*), als: Acidum sulphurosum; durch den dritten Grad, entsteht eine vollkommene Säure (Acidum in *icum*), als: Acidum sulphuricum; und durch den vierten Grad entstehen die oxigenisirten (mit einem Uebermaaße vom Säurestoffe verbundenen) Säuren (Acida oxigenata), als z. B. oxigenisirte Salpetersäure (dephlogistisirte Salpetersäure nach Scheele) (Acidum nitricum oxigenatum). Dieses wird hinreichend seyn, um die Lavoisiersche Säurezeugungs-Theorie, mit der gewöhnlichern zu vergleichen; ihre Anwendung selbst, wird bey jeder Säure insbesondere mehr erläutert werden.

§. 262.

Von den mineralischen Säuren überhaupt, und von der Schwefelsäure insbesondere.

Mineralische Säuren werden diejenigen genannt, die vorzüglich im Mineralreiche, entweder frey, oder mit andern Materien verbunden, angetroffen werden. Ihre auszeichnenden Eigenschaften sind vorzüglich diejenigen, daß sie

a) eine große Feuerbeständigkeit besitzen, und vermöge derselben, die stärkste Einwirkung der Wärme aushalten können, ohne sich zu zerstören.

b) Einige besitzen einen krystallisirbaren Zustand; dahin gehören: 1) die Phosphorsäure, 2) die Borarsäure, 3) die Bernsteinsäure.

c) Einige besitzen einen tropfbaren Zustand; dahin gehören: 1) die Schwefelsäure, 2) die Salpetersäure, 3) die Salzsäure, 4) die Flußspatsäure.

d) Einige besitzen einen erdigen Zustand; dahin gehören: 1) die Arsenikſäure, 2) die Wolframsäure, 3) die Molybdänsäure.

e) Eine einzige besitzet einen luftförmigen Zustand, und ist elastisch, nämlich die Luftsäure (§. 152.). Durch die Verbindung mit dem Wärmestoffe, werden mehrere in einen gasförmigen Zustand ausgedehnt, und bilden gasförmige Säuren; bey der Berührung mit Wasser, setzen sie aber ihren Wärmestoff wieder ab, und erhalten einen tropfbaren Zustand.

§. 263.

Von der Schwefelsäure.

Die Schwefelsäure (Acidum sulphuris) macht einen Bestandtheil sehr vieler natürlichen Körper aus, aus denen man sie abscheiden muß, um sie rein zu erhalten. Dahin gehören: 1) die verschiedenen Vitriole, 2) der Alaun, 3) das Bittersalz. Alle diese eben genannten Naturprodukte, enthalten die Schwefelsäure in einem concentrirten, aber schwach gebundenen Zustande; so daß ihre Verbindung blos durch einen hohen Grad der Wärme, aufgehoben werden kann. Außer jenen Stoffen wird uns die Schwefelsäure, im Gypse, im Schwerspat, im Glauberschen Salze, im vitriolisirten Weinsteine von der Natur dargebo-

ten; ihre Verbindung in jenen Materien, ist aber so fest, daß man noch keine freye Trennung ihrer Bestandtheile hat möglich machen können. In einem gänzlich ungebundenen Zustande, soll sie sich in den Pisciarelischen Wässern der Neapolitanischen Solfotara, in einer Grotte des Mont Zacchelino bey Sienna, und in den vulkanischen Grotten des Aetna in Sicilien, finden. Auch der Schwefel bietet sie in beträchtlicher Quantität dar, wenn er verbrannt, oder mit Salpetersäure gekocht wird.

§. 264.

Eigenschaften der Schwefelsäure.

Die Eigenschaften dieser Substanz sind so auszeichnend, daß sie, vermöge derselben, nicht leicht mit einer andern Säure verwechselt werden kann; sie bestehen in folgenden:

a) In ihrem concentrirtesten wasserfreyesten Zustande, ist diese Säure ohne alle Farbe, durchsichtig, ohne Geruch, und besitzt einen dickflüssigen öhlichten Zustand;

b) bey einer solchen Gestalt, verhält sich ihre specifike Schwere, zum reinsten Wasser, wie 2125 : 1000; ist sie aber von mittlerer Stärke, gewöhnlich wie 1900 : 1000. Ein Cubiczoll derselben, wiegt 9 Drachmen 39 Gran;

c) ihre specifike Wärme verhält sich zu der im Wasser, wie 0,34 : 1,000;

d) mit kaltem Wasser vermischt, bewirkt sie einen außerordentlichen Grad von empfindbarer Wärme;

e) sie ziehet das Wasser mit Begierigkeit an, und kann, wenn sie vollkommen rein ist, schwer ganz davon befreyet werden; auch kann sie sich dann nicht krystallisiren;

f) um destillirt zu werden, erfordert sie einen gewaltsamen Grad der Wärme; sie läßt dann erst ihre wässerigen Theile von sich, und erscheint sodann in weißen, schweren, und sehr erstickenden Dämpfen;

g) werden animalische und vegetabilische Materien mit dieser Säure im concentrirten Zustande in Berührung gebracht, so werden sie gänzlich zerstört und verkohlt;

h) mit entzündlichen Materien verbunden und erhitzt, liefert sie bald eine flüchtige Schwefelsäure, die wie brennender Schwefel riecht, bald einen vollkommenen Schwefel;

i) bey einer Temperatur von zwölf bis dreyzehn Graden, gerinnt sie zu einer krystallinischen Masse, die aber in der Wärme wieder flüssig wird;

k) sie besitzt unter allen Körpern, die stärkste Affinität zur Schwererde, und kann dadurch von andern Verbindungen abgeschieden werden;

l) mit alkalischen Salzen, Erden und Metallen verbunden, bildet sie ganz eigenthümliche Neutral- und Mittelsalze.

§. 265.

Darstellung der Schwefelsäure aus dem Schwefel.

A. Wird eine angemessene Menge Schwefel unter einer Glocke, die mit Lebensluft gefüllet ist (§. 148.), ent-

zündet; so brennt er mit einer blauen Flamme, die sich nach und nach in einen weißen Dampf verwandelt, der sich an den innern Wänden der Glocke in Tropfen anlegt, die nachher als eine ziemlich starke Schwefelsäure zusammenfließen.

B. Wird eine Mischung von drey Theilen gestoßenem Schwefel, und einem Theile trockenem zerriebenen Salpeter, in einem gläsernen Ballon nach und nach verbrannt; so erfolgt eine wahre Detonation; es entstehen weiße Dämpfe, die in saure Tropfen zusammenfließen, die eine wahre Schwefelsäure sind, welche aber im gegenwärtigen Fall, mit etwas Salpetersäure gemischt ist. Der angewendete Salpeter, bleibt als vitriolisirter Weinstein zurück.

C. Wird reine Salpetersäure, zu wiederholten malen, über Schwefel aus einer gläsernen Retorte abgezogen, so entwickelt sich eine beträchtliche Menge nitröses Gas; die Salpetersäure geht größtentheils verloren, und der Schwefel ist in Schwefelsäure verwandelt.

Die Phänomene, welche jene Operationen darbieten, können, den beyden herrschenden Theorieen gemäs, auf zwey verschiedene Arten erklärt werden. a) Nach Stahls Theorie, ist der Schwefel aus Schwefelsäure und Phlogiston zusammengesetzt; sein Phlogiston setzt er (A.) an die Lebensluft ab, und dadurch wird seine Säure frey. Im zweyten Fall (B.) ist es die Lebensluft aus dem glühenden Salpeter, die das Phlogiston bey der Verbrennung des Schwefels in sich nimmt, und auch hierbey die Säure frey macht. Im dritten Fall (C.) ist es die

Salpetersäure, die dem Schwefel das Phlogiston raubt, damit nitröses Gas bildet, und sich in solchem Zustande entwickelt. b) Nach Lavoisiers Theorie, ist der Schwefel eine einfache säurefähige Basis, die Lebensluft aber, die Verbindung vom säurezeugenden Stoffe mit dem Wärmestoffe; der erstere verbindet sich mit dem ganzen Schwefel, und erzeugt die Schwefelsäure; der Wärmestoff wird entwickelt, und bewirkt die Phänomene der Verbrennung. Beym zweyten Fall (B.) wirkt der säurezeugende Stoff, als Basis der Lebensluft im Salpeter, nach gleichen Gründen. Beym dritten Fall (C.) wird die Salpetersäure, (deren Bestandtheile, nach §. 201., säurezeugender Stoff und nitröses Gas sind), zerlegt, sie setzt den ersten an den Schwefel ab, und verwandelt ihn in Säure; der letzte Stoff wird frey, und als nitröses Gas entwickelt. In allen diesen Fällen wird, wenn die Zerstörung des Schwefels vollkommen war, mehr als doppelt so viel Säure erhalten, wie der angewendete Schwefel betrug; welche Gewichtszunahme Herr Gren der Entfernung des Phlogistons, Lavoisier aber, dem Beytritte des Oxigen's, zuschreibt.

a) Hier etwas von der in England üblichen Verfahrungsart, die Schwefelsäure im Großen zu bereiten.

§. 266.

Schwefelsäure aus erdigen und metallischen Mittelsalzen.

A. Wird eine beliebige Menge Eisenvitriol, (der aus Schwefelsäure und Eisenkalk zusam-

mengesetzt ist), einer Destillation unterworfen; so erscheint in der Vorlage zuerst sein Krystallisationswasser (§. 218.), dann erfolgen weiße saure Dämpfe, die sich mit dem Wasser vermischen. Das Produkt ist eine wässerige Schwefelsäure, und wird Schwefelgeist (Spiritus sulphuris) genannt. Der Rückstand in der Retorte, ist ein rother Eisenkalk, und wird vitriolischer Todenkopf (Caput mortuum vitrioli) genannt.

B. Wird Alaun, (der aus Thonerde und Schwefelsäure zusammengesetzt ist), einer gleichen Behandlung unterworfen; so ist das Destillat gleichfalls eine wässerige Schwefelsäure, und sie wird, weil sie aus Alaun erhalten worden ist, Alaungeist (Spiritus aluminis) genannt.

Sonst wurde die Schwefelsäure fast einzig und allein, aus dem Eisenvitriol bereitet, daher man sie auch Vitriolsäure (Acidum vitrioli), oder wenn sie sehr concentrirt ist, und an der Luft weiße Dämpfe ausstößt, Vitriolöl (Oleum vitrioli) nannte. Besitzt das Vitriolöl einen so sehr concentrirten Zustand, daß es bey einer etwas niedrigen Temperatur gerinnt, so wird es eisartiges Vitriolöl (Oleum vitrioli glaciale) genannt. Wird ein Theil Vitriolöl, mit vier oder sechs Theilen destillirtem Wasser verdünnt; so wird das Produkt Vitriolgeist (Spiritus vitrioli) genannt; dieser ist also blos durch einen größern Gehalt an wässerigen Theilen, vom Vitriolöle verschieden.

a) Hier etwas von der Verfahrungsart, die Vitriolsäure im Großen zu destilliren.

b) Etwas vom Unterschiede der Schwefelsäure, wenn sie aus Schwefel, oder aus Vitriol bereitet worden ist.

c) Von der Art, die Schwefelsäure zu rectificiren; und von ihren Wirkungen, als Auflösungsmittel der Metalle.

§. 267.

Wirkung der Schwefelsäure, auf verschiedene Substanzen.

A. Wird eine aus Eisenvitriol bereitete, etwas gelb gefärbte, Schwefelsäure, in einer Retorte erhitzt; so wird der innere Raum der Vorlage, mit kleinen krystallinischen Sternchen belegt, die sich mit Wasser sehr erhitzen, und einen weißen Dampf ausstoßen. Die rückständige Säure hat aber ihre gelbe Farbe, so wie ihre rauchende Eigenschaft, gänzlich verloren. Dieses krystallinische Produkt wird, wegen seiner Volatilität, flüchtiges Vitriolsalz (Sal vitrioli volatile) genannt. Nach Stahl ist es Vitriolsäure mit einer geringen Menge Phlogiston verbunden. Nach Lavoisier ist es Schwefelsäure, die einen kleinen Theil Schwefel aufgelöset enthält; wir müssen es einzig und allein, als die Ursache betrachten, welche die dampfende Eigenschaft der rauchenden Säure bewirkt.

B. Wird reine concentrirte Schwefelsäure, auf Salpeter, Kochsalz, oder auf irgend ein anderes Neutralsalz gegossen; so verbindet sie sich mit seiner Basis, und entwickelt daraus, die vorher mit ihr verbunden gewesene Säure; folglich muß diese Säure, zu jenen Basen eine größere Affinität besitzen, und sie kann daher sehr bequem zur Zerlegung der Neutralsalze, angewendet werden.

C. Wird Schwefelsäure, im concentrirtesten Zustande, mit Metallen erhitzt; so werden sie verkalkt, und es entwickelt sich eine flüchtige Schwefelsäure; wird sie aber vorher mit Wasser verdünnt, so löset sie die mehresten Metalle in der Kälte auf, und es entwickelt sich inflammable Luft.

Dieser letztere Erfolg, wird, nach Stahls Theorie, aus der Anziehung der Säure, zum Phlogiston der Metalle, erklärt; nach Lavoisier aber, setzt die Schwefelsäure ihren säurezeugenden Stoff an die Metalle ab, wodurch sie oxidirt werden; und der dadurch eines Theils, seines säurezeugenden Stoffs beraubte Schwefel, erscheint als unvollkommene Schwefelsäure (Acidum sulphurosum).

§. 268.

Schwefelsaures Gas. Vitriolsaure Luft.

A. Es ist bereits (§. 148.) angemerkt worden, daß bey der Verbrennung des Schwefels in der Lebensluft, eine gasförmige Flüssigkeit zurückbleibt, die wie brennender Schwefel riecht. Stahl entdeckte sie zuerst, da er Schwefel unter einer Glocke

verbrannte, welche mit Wasser gesperret war; und er nannte; das durch ihre Absorbtion sauer gewordene Wasser, flüchtigen Schwefelgeist (Spiritus sulphuris per campanam). Priestley nannte sie vitriolsäure Luft (Aër vitriolicus). Lavoisier nennt sie gasförmige unvollkommene Schwefelsäure (Acidum sulphurosum gassosum).

B. Werden brennbare Körper, als: Metalle, Oele, Zucker, Holz, Kohle, Pech u. s. w., mit concentrirter Schwefelsäure gekocht; so entwickelt sich gleichfalls eine solche Gasart, die, nach der Verschiedenheit der angewendeten Materien, bald mehr, bald weniger rein ist. Die Metalle liefern sie am reinsten; mit vegetabilischen und animalischen Materien bereitet, ist sie aber allemal, im ersten Fall mit Luftsäure, und im letzten Fall auch mit Stickluft vermischt.

C. Um diese Gasart zu erhalten, übergieße man in einer gläsernen Retorte, einen Theil Queckfilber, mit vier Theilen concentrirter Schwefelsäure. Nachdem der Hals der Retorte, mit einer gebogenen Röhre versehen worden, leite man diese unter Wasser, und nachdem ein mit Wasser gefüllter Recipient aufgesetzt worden, gebe man der Retorte ein nach und nach verstärktes Destillationsfeuer; es wird sich diese gasförmige Substanz entwickeln, durch das Wasser streichen, und sich in den Recipienten erheben. Wird der Rückstand in der Retorte untersucht, so ist er eine Verbindung von Queckfilberkalk und Schwefelsäure.

Diese Erfolge werden, nach Stahls Theorie, aus der Verbindung der Schwefelsäure, mit dem Phlogiston jener Materien erklärt; dem zu Folge die Schwefelsäure, durch ihre Verbindung mit einer kleinen Quantität Phlogiston, volatilisch gemacht, und in flüchtige Schwefelsäure verwandelt wird. Nach Lavoisier setzt aber die mit den Substanzen verbundene vollkommene Schwefelsäure (Acidum sulphuricum) einen Theil ihres sauermachenden Princips an diese Körper ab; die übrigbleibende unvollkommene Schwefelsäure (Acidum sulphurosum) bindet eine gewisse Menge Wärmestoff, und bekommt dadurch den gasförmigen Zustand.

§. 269.

Eigenschaften der gasförmigen Schwefelsäure.

A. Außer ihrem eigenthümlichen, dem brennenden Schwefel gleichkommenden Geruche, besitzt sie eine größere eigenthümliche Schwere, als die atmosphärische Luft; sie verhält sich zu dieser, wie 2,265 zu 1000.

B. Thiere sterben augenblicklich in ihr, und brennende Lichter verlöschen, wenn sie hineingebracht werden.

C. Von Oelen, sowohl den ätherischen, als den fetten, wird sie in beträchtlicher Menge verschluckt, und giebt ihnen einen verdickten Zustand.

D. Wird sie mit Lebensluft gemischt, und die Mischung erhitzt, so verliert sie ihren gasförmigen Zustand, sie wird in reine flüssige Schwefelsäure verwandelt, und es erzeugt sich empfindbare Wärme.

E. Wird sie mit Salpetersäure geschüttelt, so verliert sie gleichfalls ihren gasförmigen Zustand, und ändert sich in reine Schwefelsäure um.

F. Vom kalten Wasser wird sie langsam eingeschluckt, und ertheilt ihm einen sauren Geschmack. Das Produkt wird flüchtige Schwefelsäure (Acidum sulphuris volatile) genannt. Wird diese durch Frost auf den stärksten Punkt concentrirt; so verhält sie sich in ihrer specifiken Schwere, zum reinen Wasser, wie 1,040 : 1000. Um sie von aller reinen Schwefelsäure vollkommen frey zu erhalten, muß sie mit schwefelsaurer Schwererde digerirt werden.

G. Wird sie mit Eisenfeil oder Zinkfeil gemischt; so fällt Schwefel aus ihr zu Boden, und es entwickelt sich eine inflammable Luft, die mit gasförmiger flüchtiger Schwefelsäure gemischt ist.

H. Wird sie mit Queckfilber-Präcipitat, oder mit Braunstein digerirt; so verschwindet sie ganz, und wird in reine Schwefelsäure verwandelt, die das letztere Metall auflöset.

Alle diese Eigenschaften, charakterisiren die flüchtige Schwefelsäure, sowohl in ihrem gasförmigen, als in ihrem tropfbaren Zustande, sehr merklich; die Erklärung dieser Erfolge, ergiebt sich aus dem schon Gesagten.

§. 270.

Von der Salpetersäure.

Die Salpetersäure (Acidum nitri), eine Säure eigener Art, welche ihren Namen von dem bekann-

ten Neutralsalze, das man Salpeter nennt, erhalten hat, in welchem sie den sauren Bestandtheil ausmacht, ist noch nie in einem freyen Zustande in der Natur angetroffen worden. Mit vegetabilischem Alkali verbunden, findet sie sich im gediegenen Salpeter, den man bis jetzt allein in Puglien, in der Gegend des adrianischen Meeres, wo er auf dichtem Kalksteine, Fingers dick efflorescíret, gefunden hat. Mit Kalkerde verbunden, findet man diese Säure im Mauersalpeter oder Mauerfras, so wie auch in einigen Brunnen, und andern Mineralquellen. Sie muß also allemal aus ihren Verbindungen abgeschieden werden, wenn sie frey vorhanden seyn soll.

§. 271.

Eigenschaften einer reinen Salpetersäure.

In ihren Eigenschaften, weicht diese Säure, nicht allein von der vorhergegangenen Schwefelsäure, sondern auch von allen nachfolgenden Säuren merklich ab; sie bestehen in folgenden:

a) Im reinsten und wasserfreyesten Zustande, ist sie vollkommen ungefärbt, gasförmig, und besitzt einen eigenen Geruch, der sich nur empfinden läßt;

b) ist sie nicht vollkommen rein, aber sehr concentrirt, so besitzt sie eine dunkelrothe Farbe, und stößt rothe Dämpfe aus;

c) wird diese letztere Art, mit gleichen Theilen reinem kaltem Wasser gemischt, so entsteht eine Erwärmung, und es entwickelt sich eine beträchtliche Menge ni=

trőses Gas (§. 198.). Die rückständige Flüssigkeit besitzt sodann eine blaugrüne Farbe, verliert sie aber nach und nach ganz, und wird weiß;

d) werden animalische Substanzen in die Salpetersäure gebracht, als: Knochen, Haut, Wolle, Seide u. s. w., so erlangen alle diese Körper dadurch eine hellgelbe Farbe;

e) in ihrer specifiken Schwere, verhält sie sich, wenn sie sehr concentrirt ist, zum reinen Wasser, wie 1,600 zu 1,000. Ihre specifike Wärme, fand Crawford in der rauchenden, = 0,576, und in der weißen, = 0,844;

f) fast alle ätherische Oele, so wie auch die fetten, werden davon verdickt, und in harzähnliche Materien verwandelt, die einen bisamähnlichen Geruch besitzen. Mit dem Nelkenöl, Sassafraßöl und dem krystallinischen Petersilienöl, bewirkt sie eine flammende Entzündung;

g) mit Metallen behandelt, liefert sie allemal nitrőses Gas, und die Metalle werden entweder blos verkalkt, oder auch aufgelöset;

h) alle animalische und vegetabilische entzündliche Materien, so wie auch die entzündbaren Mineralstoffe, werden davon in der Wärme gänzlich zerstört; es entwickelt sich eine beträchtliche Menge nitrőses Gas, und aus jenen Stoffen werden eigene Säuren dargestellt;

i) sie kann, wenn sie ganz rein ist, niemals zu Krystallen gebracht werden;

k) mit alkalischen Salzen, Erden und Metallen verbunden, bildet sie ganz eigenthümliche Neutral- und Mittelsalze, die mit entzündlichen Stoffen im Feuer erpuffen.

§. 272.

Zusammensetzung der Salpetersäure.

A. Unter einer schicklichen Vorrichtung, mische man in einem Cylinder von weißem Glase, vier Theile nitröses Gas, mit einem Theile Lebensluft; es wird sogleich ein rother Dampf entstehen, der mit Wärme begleitet ist, und sich nach und nach an den Seitenwänden des Cylinders in Tropfen anlegt, die eine wahre Salpetersäure sind.

Aus diesem Erfolge muß man also schließen, daß bey der Verbindung dieser beyden Gasarten, die Salpetersäure erzeugt worden ist. Da aber eine jede der angewendeten Gasarten, vorher aus einer eigenen Basis, und Wärmestoff zusammengesetzt war, bey ihrer Berührung aber Wärme entstand, und der gasförmige Zustand zerstört wurde; so muß also die Affinität zwischen den Grundbasen dieser beyden Gasarten größer seyn, als ihre Affinitäten zum Wärmestoffe waren. Nun ist (§. 199.) gezeigt worden, daß Salpetersäure entsteht, wenn drey Theile Stickluft, und sieben Theile Lebensluft, durch den elektrischen Funken, zusammen vereinigt werden; und es ist ferner (§. 202.) bewiesen worden, daß, wenn diese beyden Materien in einem abgeänderten Verhältnis zusammen vereinigt werden, nitröses Gas entsteht; folglich müssen

nitröses Gas und Salpetersäure, beyde aus der Basis der Stickluft, und der Basis der Lebensluft (nach Lavoisier aus dem Azote (Principium azoticum), und dem säurezeugenden Stoffe (Principium oxigenium) zusammengesetzt, und nur durch eine Verschiedenheit im Verhältnis dieser Bestandtheile, von einander verschieden seyn. Nach der Stahlischen Theorie ist das nitröse Gas aus Salpetersäure und Phlogiston zusammengesetzt; es giebt das letztere an die Lebensluft ab, und seine Säure wird dadurch abgeschieden. Nach Lavoisier ist sie aber Salpeterbasis (Radical nitrique), und es mangelt ihr nur am säurezeugenden Stoffe, um sich in Salpetersäure zu verwandeln.

§. 273.

Zerlegung des Salpeters.

A. Zwey Theile reiner trockener Salpeter, werden zerrieben, und in einer gläsernen Tubulat-Retorte, mit einem Theile concentrirter Schwefelsäure (§. 264. b) regelmäßig gemischt; es wird sich eine gelinde Wärme erzeugen, und es werden sich rothe Dämpfe erheben. Nachdem eine etwas geräumige Vorlage angekittet worden, wird die Retorte einem nach und nach verstärkten Destillationsfeuer in der Sandkapelle unterworfen; die Vorlage wird mit ganz dunkelrothen Dämpfen erfüllet werden, die sich verdicken, und am Ende eine dunkelrothe flüssige Säure darstellen, die an der Luft, stets rothe Dämpfe aus-

stößt. Sie wird rauchende Salpetersäure (Acidum nitri fumans), oder auch Glaubers rauchender Salpetergeist (Spiritus nitri fumans Glauberi) genannt.

B. Wird der Rückstand in der Retorte untersucht, so ist er aus Schwefelsäure und Pflanzenalkali zusammengesetzt; nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche, nennt man dieses Salz vitriolisirten Weinstein (Tartarus vitriolatus), oder auch Doppelsalz (Arcanum duplicatum).

Aus diesem Erfolge ergiebt sich, daß die Schwefelsäure sich mit dem Alkali im Salpeter verbunden hat, wogegen die Salpetersäure daraus entwickelt worden ist; folglich muß die Schwefelsäure eine größere Affinität zum Alkali besitzen, als die Salpetersäure. Da aber die Schwefelsäure vorher mit Wärmestoff verbunden war, der nicht mit in das Alkali eingehen konnte, so mußte sich dieser entwickeln. Die Salpetersäure konnte aber den größten Theil dieses Wärmestoffes wieder binden, um damit als Salpetersäure zu erscheinen; und nur ein kleiner Theil blieb im freyen Zustande zurück, welcher die empfindbare Wärme bewirkte. Da man nach der Stahlischen Theorie annimmt, daß diese Säure ihre rothe Farbe, von einer gewissen Menge Phlogiston erhalten hat, welches mit ihr verbunden ist; so nennt man sie phlogistisirte Salpetersäure (Acidum nitri phlogisticatum). Nach Lavoisier besitzt sie aber einen Mangel am säurezeugenden Stoffe, und daher nennt er sie unvollkommene Salpetersäure (Acidum nitrosum).

§. 274.

Dephlogistisirte Salpetersäure. Vollkommene Salpetersäure.

A. Wird eine beliebige Menge rauchende Salpetersäure, in einem Glase mit Lebensluft gesperret, so wird die letzte nach und nach verschluckt, und die Säure verliert ihre rauchende Eigenschaft, so wie ihre rothe Farbe.

B. Wird rauchende Salpetersäure, in einer Retorte erhitzt, so gehen dunkelrothe Dämpfe in die Vorlage über, und es bleibt eine sehr concentrirte farbenlose Salpetersäure in der Retorte zurück. Scheele beobachtete das Letztere zuerst.

In beyden Fällen, leitet man diese Veränderung, nach der Stahlischen Theorie, von einer Entfernung des Phlogistons ab; und man nennt daher jene weiße Säure, dephlogistisirte Salpetersäure (Acidum nitri dephlogisticatum). Nach Lavoisier war aber die rothe Farbe blos Folge, eines mit der reinen Salpetersäure verbundenen nitrösen Gas, von welchem sie im letztern Fall durch die Erhitzung befreyet wurde; welches aber im ersten Fall durch die Lebensluft zerlegt ward; er nennt sie daher vollkommene Salpetersäure (Acidum nitricum). Wird aber eine vollkommene Salpetersäure, über Braunstein, oder rothen Queckfilberpräcipitat abgezogen, so bekommt sie (nach Lavoisier) ein Uebermaas vom säurezeugenden Stoffe, und dann nennt er sie oxigenisirte Salpetersäure (Acidum nitri oxigenatum).

§. 275.

Scheidewasser.

A. Wird eine Mischung von zwey Pfund trockenem reinem Salpeter, und einem Pfunde concentrirter Schwefelsäure, aus einer Retorte destillirt, und in der Vorlage zwey Pfund reines Wasser vorgeschlagen; so vermischt sich die übergehende Säure mit dem Wasser. Das Produkt ist eine verdünnte Salpetersäure, und wird gemeiniglich Scheidewasser (Aqua fortis) genannt.

B. Wird geradezu ein Theil rauchende Salpetersäure mit zwey Theilen destillirtem Wasser gemischt; so ist das Produkt von jenem nicht verschieden.

Der Ausdruck Scheidewasser, kömmt blos daher, weil sich die Goldarbeiter dieser Flüssigkeit bedienen, um dadurch das Silber vom Golde zu scheiden; sie ist übrigens blos eine wässerige Salpetersäure. Die Güte eines Scheidewassers, hängt allemal größtentheils von der großen oder geringen Menge seiner wahren Säure ab. Gewöhnlich wird es im Großen fabrikmäßig bereitet, wobey man keine reine Schwefelsäure, sondern bald Eisenvitriol, bald Thon, zur Zerlegung des Salpeters anwendet.

a) Hier etwas von der Verfahrungsart, das Scheidewasser im Großen zu bereiten.

§. 276.

Reinigung der Salpetersäure.

A. In ein Gefäß mit verdünnter gemeiner Salpetersäure, tröpfle man eine salpetersaure Silber-

auflösung; es werden sich weiße Flocken niederschlagen; vermischt man sie mit einer Auflösung von salpetersaurer Schwererde; so wird ein gleicher Erfolg statt finden. Das erste zeigt an, daß die Salpetersäure mit Salzsäure; das zweyte, daß sie mit Schwefelsäure verunreinigt ist.

B. Man tröpfle in eine solche unreine Salpetersäure, so lange von der Silberauflösung, als sich noch etwas daraus fällen läßt; man sondere die Flüssigkeit vom Niederschlage ab, und ziehe sie aus einer Retorte bis zur Trockenheit über. Das Destillat ist jetzt eine möglichst reine Salpetersäure, die weder auf die Schwererde = Auflösung, noch auf die Silberauflösung wirkt, und wird gefälletes Scheidewasser (Aqua fortis praecipitata), oder auch gefällete Salpetersäure (Acidum nitri praecipitatum) genannt.

Es ist schwer, auch den reinsten Salpeter, von einem geringen Theile Kochsalz zu befreyen, den er immer im Hinterhalte behält. Da aber die Salpetersäure durch die Schwefelsäure entbunden werden muß, welche zugleich auch das Kochsalz zerlegt; so muß die Salpetersäure davon verunreiniget werden. Da ferner bey einer solchen Zerlegung des Salpeters, stets etwas Schwefelsäure verflüchtiget und übergerissen wird, indem sie durch das entstehende nitröse Gas, eine Zerlegung erleidet; so muß die Salpetersäure auch Schwefelsäure enthalten; welche beyde Säuren aber, durch den angegebenen Weg, davon geschieden werden können.

§. 277.

Salpetersaure Luft. Gasförmige Salpetersäure.

A. Wird eine Mischung von zwey Theilen trockenem Salpeter, und einem Theile höchst concentrirter Schwefelsäure, in einem pneumatisch-chemischen Apparat erhitzt, und derselbe durch Queckſilber gesperret; so entwickelt sich eine saure gasförmige Substanz, die man salpetersaure Luft (Aër nitrosus) nennt. Lavoisier nennt sie unvollkommene gasförmige Salpetersäure (Gas acidi nitrosi).

Diese Gasart ist blos eine durch Wärmestoff ausgedehnte Salpetersäure. Vom Wasser wird sie sehr leicht verschluckt, und verwandelt es in flüssige Salpetersäure; ätherische Oele werden dadurch verdickt, so auch die fetten. Sie muß daher als eine ganz wasserfreye Salpetersäure betrachtet werden. Wird sie mit Braunstein in Berührung gebracht, so löset sie diesen auf, und verwandelt sich in reine Salpetersäure.

§. 278.

Bestandtheile der Salpetersäure.

Es ist bereits (§. 272.) angemerkt worden, daß die Salpetersäure aus der Basis der Stickluft; (nach Lavoisier, Azotestoffe, Principium azoticum) und der Basis der Lebensluft zusammengesetzt ist. Nach Lavoisier bestehen 100 Theile ganz wasserfreye Salpetersäure, aus 20 Theilen Basis der

Stickluft, und 80 Theilen Basis der Lebensluft, als ihrer entfernten Bestandtheile. In diesem Zustande sind aber 20 Theile Basis der Stickluft mit 30 Theilen Basis der Lebensluft, als nitröses Gas oder salpetersaure Basis, verbunden; und die übrigen 50 Theile Basis der Lebensluft, machen diese, als säurezeugender Stoff, erst zur Salpetersäure; folglich bestehen 100 Theile wasserfreye Salpetersäure, (nach Lavoisier), aus 50 Theilen nitrösem Gas, und 50 Theilen säurezeugendem Stoffe. Nach Stahls Lehre ist aber das nitröse Gas aus Salpetersäure und Phlogiston zusammengesetzt; und 100 Theile trockene Salpetersäure, bestehen, (nach Kirwan), aus 57,60 Salpeterbasis (die aus $\frac{1}{3}$ phlogistischer Luft und $\frac{2}{3}$ Lebensluft zusammengesetzt ist), aus 38,17 Luftsäure, als sauermachendem Principium, und 4,77 Phlogiston.

a) Hier etwas von der Zerlegung der Salpetersäure, wenn man sie durch glühende Röhren streichen läßt.

b) Von ihrer Zerlegung während der Detonation des Salpeters, mit Kohle und mit Metallen.

c) Etwas von ihrer Zerlegung bey der in ihr gemachten metallischen Auflösung, vorzüglich des Zinnes und Eisens.

d) Von ihrer Zerlegung an der Sonne, durch die einwirkenden Lichtstrahlen.

e) Etwas von der Wirkung der Salpetersäure, als Auflösungsmittel für die Metalle u. s. w.

§. 279.

Von der Kochsalzsäure, oder der Meersalzsäure.

Die Kochsalzsäure (Acidum salis seu muriaticum) ist eine Säure eigener Art. Ihre Anziehungskraft zu den alkalischen Salzen, Erden und Metallen, erlaubt es nicht, daß sie in einem freyen ungebundenen Zustande in der Natur vorkommen kann; desto häufiger wird sie aber mit jenen Substanzen verbunden, angetroffen, und kann aus ihnen dargestellet werden. Mit dem Mineralalkali verbunden, findet sie sich im Meersalze, im Steinsalze, und im gemeinen Kochsalze; mit Kalkerde und Bittererde verbunden, in den Mutterlaugen des Kochsalzes; mit Metallen verbunden, im natürlichen Hornsilber u. s. w. Aus allen diesen Substanzen kann sie durch ihre Behandlung mit Schwefelsäure abgeschieden werden.

§. 280.

Eigenschaften einer reinen Salzsäure.

Alle Merkmale, wodurch sich diese Säure von andern sauren Salzen auszeichnet, sind so unterscheidend, daß sie nicht leicht mit einer andern verwechselt werden kann.

a) Im reinsten und wasserfreyesten Zustande, ist sie ohne Farbe, und stößt, bey der Berührung mit der Luft, weiße elastische Dämpfe aus, die sehr erstickend sind, vom Wasser sehr leicht, unter Erzeugung einer gelinden Wärme, verschluckt werden, und damit eine schwächere Salzsäure darstellen;

b) ihr Geschmack ist eigenthümlich, und von der Schwefel- und Salpetersäure abweichend;

c) sie ist flüchtiger, als jene, und erfordert daher einen schwächern Feuersgrad, um überdestillirt zu werden; sie dehnt sich unter der Erwärmung aber sehr gern in einen gasförmigen Zustand aus, und zersprengt die Gefäße;

d) animalische und vegetabilische Stoffe werden weder davon verkohlt, (wie von der Schwefelsäure), noch gelb gefärbt, (wie von der Salpetersäure); sie werden aber davon mürbe gemacht und zerfressen;

e) sie besitzt stets entweder einen tropfbaren oder gasförmigen Zustand, und kann nie zum Krystallisiren gebracht werden;

f) im concentrirtesten Zustande, ist ihre specifike Schwere gegen das reinste Wasser, wie 1,188 : 1,000; ihre specifike Wärme ist noch nicht erforscht worden;

g) sie besitzt unter allen Säuren die stärkste Affinität zum Silber, und kann dadurch von allen übrigen Verbindungen getrennet werden. Das Produkt, welches sie in dieser Verbindung erzeugt, schmelzt im Feuer zu einer hornartigen Masse, und wird Hornsilber genannt;

h) mit den alkalischen Salzen, Erden und Metallen verbunden, bildet sie ganz eigenthümliche Neutral- und Mittelsalze, wovon die letztern sich vorzüglich, durch ihre sublimirbare Eigenschaft, einige aber, daß sie im Feuer zu einer hornähnlichen Masse fließen, sich auszeichnen.

§. 281.

§. 281.

Zerlegung des Kochsalzes.

A. Zwey Theile vollkommen trockenes und zerrie=benes Kochsalz, übergieße man, in einer zu pneumatisch=chemischen Versuchen eingerichteten Tubulat=Retorte, mit einem Theile concentrirter Schwefelsäure. Nachdem die Röhre mit Quecksilber gesperret worden, unterwerfe man die Mischung der Destillation. In den aufgestürzten Recipienten wird eine durchsichtige gasförmige Substanz treten; diese Gasart ist eine wasserfreye, durch Wärmestoff ausgedehnte Salzsäure. Priestley entdeckte diese Substanz zuerst, und nannte sie salzsaure Luft (Aër acidus marinus). Sie besitzt besondere Eigenschaften, die in folgenden bestehen:

a) Sie ist schwerer, als atmosphärische Luft, und verhält sich zu dieser in ihrer specifiken Schwere, nach Lavoisier, wie 1,750 : 1000;

b) mit alkalischem Gas verbunden, erzeugt sie sogleich, selbst im verschlossenen Raume, einen weißen Dampf; sie wird verschluckt, und die Seitenwände des Gefäßes, werden mit Salmiak belegt;

c) vom Wasser wird sie gleichfalls verschluckt, und sie bildet damit eine flüssige Salzsäure; bey ihrer Verbindung damit, entwickelt sich Wärme;

d) Thiere sterben darin; entzündete Körper verlöschen darin; und die Lakmustinktur wird davon roth gefärbt.

Aus allen diesen Bemerkungen ergiebt sich, daß diese Gasart, blos eine sehr wasserfreye, und durch den Wär=

mestoff in einen gasförmigen Zustand ausgedehnte Salzsäure ist.

§. 282.

Gemeine rauchende Salzsäure.

A. Zu zwey Theilen trockenem Kochsalze, gieße man in einer Tubulat-Retorte, an die vorher ein geräumiger Recipient fest anlutirt ist, eine Mischung von einem Theile concentrirter Schwefelsäure und zwey Theilen Wasser. Nachdem der Tubus wohl verschlossen worden, unterwerfe man die Mischung der Destillation. Jetzt wird eine flüssige Säure in die Vorlage übergehen. Wird die Destillation so lange bey nach und nach verstärktem Feuer fortgesetzt, bis am Ende, beym stärksten Feuersgrade, nichts mehr übergeht; so ist die Operation geendigt. Die Vorlage enthält nun eine saure Flüssigkeit, die folgende Eigenschaften besitzt: a) Sie ist gelb von Farbe; b) sie stößt an der Luft erstickende weiße Dämpfe aus; c) sie besitzt einen ganz eigenthümlichen unangenehmen Geruch. Ihrem Erfinder zum Andenken, nennt man diese Säure Glaubers rauchenden Salzgeist (Spiritus salis fumans Glauberi), oder auch rauchende Salzsäure (Acidum salis fumans).

B. Wird der in der Retorte befindliche weiße salzige Rückstand, mit Wasser aufgelöset, dann die filtrirte Auflösung verdunstet, und zum Krystallisiren an einen kalten Ort gesetzt, so schießt Glauberisches Wundersalz daraus an.

Aus diesem Erfolge ergiebt sich, daß das Kochsalz, aus der Salzsäure und dem mineralischen Alkali zusammengesetzt sey. Da aber die Schwefelsäure, eine grösßere Affinität zu dem Mineralalkali besitzt, als die Salzsäure, so verband sie sich damit, und die Salzsäure wurde entwickelt. Das neuerzeugte Neutralsalz, ist also aus Mineralalkali und Schwefelsäure zusammengesetzt, und bleibt als Glauberisches Salz zurück. Hier erschien die erhaltene Salzsäure nicht im gasförmigen, sondern im tropfbaren Zustande; folglich hatte sich die salzsaure Luft mit dem zugesetzten Wasser verbinden, und dadurch den tropfbaren Zustand annehmen können.

§. 283.

Reinigung der Salzsäure.

A. Die vorher erhaltene rauchende Salzsäure, gieße man in eine Retorte, und ziehe bey gelinder Wärme erst den vierten Theil über. Dieser wird braun von Farbe seyn, heftig rauchen, und den unangenehmen Geruch der Salzsäure, im stärksten Maaße besitzen.

B. Wird der Rückstand ferner bis zur Trockenheit übergetrieben, so ist die erhaltene Säure 1) ganz ungefärbt; 2) sie raucht entweder gar nicht, oder nur sehr schwach; 3) hat sie den unangenehmen Geruch verloren.

Diese Reinigungsart der Salzsäure, ist von dem berühmten Meyer in Stettin zuerst entdeckt worden. Es folgt daraus, daß der stinkende Geruch, und die gelbe Farbe, welche die gemeine Salzsäure besitzt, ihr nicht

eigenthümlich sind, sondern daß sie vielmehr einem besondern Stoffe zugeschrieben werden müssen, der mit ihr verbunden ist. Wenn man nach Lavoisier annehmen will, daß alle Säuren aus ihren eigenen säurefähigen Basen und dem säurezeugenden Stoffe zusammengesetzt sind, und daß jene Basen verschiedene Grade der Sättigung mit dem letztern Stoffe annehmen können; so müßte man voraussetzen, daß dieses rauchende Wesen, die salzsäurefähige Basis sey, die nicht hinreichend mit dem säurezeugenden Stoffe verbunden ist. Da die gemeine Salzsäure, nach der ersten Entwickelung aus dem Kochsalze, oftmals etwas Schwefelsäure mit überreißt, und dadurch verunreinigt werden kann, so kann bey ihrer Rectification, etwas salzsaure Schwererde (Terra ponderosa salita) zugesetzt werden; deren erdige Basis, vermöge ihrer großen Affinität zu derselben, (§. 264. k) die Schwefelsäure zurückhält. Die reinste Salzsäure erkennt man übrigens daraus, daß sie die salzsaure Schwererde nicht trübt, und das Gold unaufgelöset läßt.

a) Hier etwas von der Austreibung der Salzsäure im Großen, durch Thon und Eisenvitriol.

b) Etwas von ihrer Scheidung auf dem nassen Wege, durch Schwefelsäure, aus der Kochsalz-Mutterlauge.

§. 284.

Von der dephlogistisirten Salzsäure, oder der oxigenisirten Salzsäure.

A. Man übergieße in einer pneumatisch-chemischen Vorrichtung, einen Theil Braunstein, rothen

Queckſilber-Präcipitat, oder Meunige, mit vier Theilen etwas concentrirter Salzſäure; dieſe Miſchung wird von ſelbſt warm werden. Nachdem ein mit Waſſer gefüllter Recipient über die Röhre geſtürzt worden, gebe man nach und nach verſtärktes Deſtillationsfeuer; es wird ſich eine gasförmige Subſtanz entwickeln, die eine gelbe Farbe und einen durchdringenden Geruch beſitzt. Scheele entdeckte dieſe Subſtanz zuerſt, und nannte ſie dephlogiſtiſirte Salzſäure (Acidum ſalis dephlogiſticatum). Lavoiſier nennt ſie aber oxigeniſirte Salzſäure (Acide muriatique oxigéné).

B. Wird der Rückſtand in der Retorte unterſucht, ſo iſt er aus dem angewendeten Metallkalke und der Salzſäure zuſammengeſetzt.

Da Scheele dieſe Gasart entdeckte, indem er Salzſäure über Braunſtein deſtillirte, ſo machte er aus dem ganzen Erfolge den Schluß: die gemeine tropfbare Salzſäure, beſtehe aus Phlogiſton, und einer eigenen Säure, bey jener Behandlung werde aber das Phlogiſton vom Braunſteine angezogen, und die dadurch entbrennbarte oder dephlogiſtiſirte Salzſäure, könne jetzt nicht anders, als gasförmig erſcheinen; und nur dann ihren tropfbaren Zuſtand wieder erhalten, wenn man ihr das verlorne Phlogiſton wieder gebe.

§. 285.

Jene Meinung des berühmten Scheele kann wohl ſchwerlich als gegründet angenommen werden. Er wußte

damals nicht, daß der Braunstein, so wie andere Metallkalke, Lebensluft enthielten (vergl. §. 139.), sonst würde er diese bey seiner Erklärung mit in Anschlag gebracht haben. Ich gab darauf (im ersten Bande meiner physik. chem. Versuche u. s. w. 1786. S. 188.) eine andere Definition, in welcher ich annahm: die Lebensluft im Braunsteine, raube der Salzsäure ihr Phlogiston, die dephlogistisirte Salzsäure, erhalte dadurch eine größere Capacität für den Wärmestoff, und werde dadurch in den gasförmigen Zustand versetzt. Herr Lavoisier betrachtet aber die gemeine Salzsäure, als einen Stoff, der vermögend ist, noch eine große Quantität, vom säurezeugenden Stoffe zu binden; da nun dieser Stoff mit der Basis der Lebensluft (ihm zu Folge) ein und eben dasselbe ist, so nennt er das Produkt dieser Vereinigung, oxigenisirte Salzsäure (Acidum muriaticum oxigènatum).

§. 286.

Eigenschaften der dephlogistisirten, oder oxigenisirten salzsauren Luft.

Die Eigenschaften dieser besondern Gasart sind äußerst merkwürdig, und verdienen ganz besonders in Betrachtung gezogen zu werden, vorzüglich, da die Erfolge, welche ihre Wirkung auf andere Materien darbietet, eine sehr verschiedene Erklärung zulassen. Sie bestehen in folgenden:

a) Sie besitzt eine gelbe Farbe, und einen ganz durchdringenden Geruch, ihr Dunst erstickt Thiere augenblicklich, und ist der Lunge äußerst nachtheilig;

b) brennende Körper erlöschen in dieser Gasart sehr schnell; nur, wenn sie nicht vollkommen rein ist, wenn sie freye Lebensluft enthält, können sie darin brennen;

c) wird diese Gasart einer Temperatur von zwanzig Fahrenheitischen Graden ausgesetzt, so gerinnt sie zu einer krystallinischen Masse, sie erlangt aber in der Wärme, ihren gasförmigen Zustand wieder;

d) blaue Pflanzentinkturen, so wie überhaupt alle Pflanzenfarben, und gefärbte Blumen, werden darin augenblicklich zerstört, und weiß gemacht, und ihre Farbe läßt sich durch alkalische Salze, nicht wieder herstellen.

§. 287.

Wirkung dieser Gasart auf andere Materien.

A. In ein Gefäß, das mit dieser Gasart gefüllet ist, bringe man, vermittelst eines Federkiels, ein Stückchen Phosphor; er wird sich schnell entzünden, und mit einer beträchtlichen Flamme brennen. Läßt man das Glas darauf so lange stehen, bis sich aller Dampf gesetzt hat; so sind die Produkte gemeine Salzsäure und Phosphorsäure.

B. Werden Blumen aller Art, oder auch gut ausgebrannte Kohlen, in einem Gefäße mit dieser Gasart gesperret; so verlieren die erstern ihre Farbe, am Ende ist die Luft größtentheils verschwunden, und die Produkte sind gemeine Salzsäure und Luftsäure.

C. Wird eine gläserne Röhre, die mit ächtem geschlagenem Golde beklebt ist, in ein Gefäß mit dieser Gas-

art gebracht; so löset sie das Gold auf, und bildet eine Goldauflösung in gemeiner Salzsäure.

D. Wird Zinnober in diese Gasart gebracht; so entstehen weiße Dämpfe, zuweilen erfolgt eine Entzündung, am Ende ist der Zinnober verschwunden, und es hat sich ätzender Queckſilbersublimat gebildet.

E. Wird diese Gasart vorher erwärmt, und darauf in die damit gefüllten Gläser, zerriebener Spiesglanzkönig, zerriebener Wismuth, oder mehrere andere zerriebene Metalle geschüttet; so entsteht auf der Stelle eine Glühung, und die Metalle finden sich nachher theils verkalkt, theils in gemeiner Salzsäure aufgelöset.

F. Läßt man unter einer gläsernen, mit Queckſilber gesperrten Glocke, mit dieser Gasart, alkalisches Gas in Berührung kommen; so erfolgt jedesmal eine Detonation, und die Luftmasse wird vermindert.

G. Wird mit dieser Gasart Weingeist geschüttelt; so wird sie gleich verschluckt, und die Flüssigkeit erhält einen aromatischen Geruch und Geschmack.

Diese verschiedenen Erfolge sind sehr wichtig, sie lassen sich aber erklären, und zwar auf zwey verschiedene Arten, je nachdem man entweder die Stahlische, oder die Lavoisiersche Theorie dabey zum Grunde legt.

§. 288.

Erklärung jener Erfolge nach Stahls Theorie.

Stahls Lehre zu Folge, ist die dephlogistisirte Salzsäure, eine gemeine Salzsäure, die ihr Phlogiston ver-

loren, dadurch dephlogistisirt, und in einen gasförmigen Zustand versetzt worden ist. Kommt sie mit den angeführten Substanzen in Verbindung, welche alle entzündlich sind, folglich alle Phlogiston enthalten, so raubt sie ihnen dieses, und wird dadurch wieder in gemeine Salzsäure umgewandelt.

§. 289.

Erklärung nach der Lavoisierschen Lehre.

Nach Lavoisier ist diese gasförmige Materie, Kochsalzsäure-Basis, mit dem säurezeugenden Stoffe im Uebermaaße verbunden (Radical muriatique sur oxigéné), und durch Wärmestoff in einen gasförmigen Zustand ausgedehnt. Kommt sie mit jenen Körpern in Verbindung, so wird sie auf folgende Art zerlegt. Bey A. nimmt der Phosphor den säurezeugenden Stoff in sich, und wird in Phosphorsäure verwandelt, dadurch wird der Wärmestoff frey, und bewirkt die Entzündung. Bey B. verbindet sich das Origen mit der vegetabilischen Kohle, dadurch entsteht Luftsäure, die der abgeschiedene Wärmestoff verschluckt, und es wird die gemeine Salzsäure niedergeschlagen. Bey C. wird das Gold durch das daran tretende Origen oxidirt oder verkalkt, und löset sich nun in der zugleich abgeschiedenen gemeinen Salzsäure auf. Bey D. erzeugt das Origen, in Verbindung mit dem Schwefel, Schwefelsäure, und die abgeschiedene Salzsäure, bildet mit dem Queckfilber ätzenden Sublimat. Bey E. werden die Metalle durch das Origen oxidirt oder verkalkt, und darauf in der gemeinen Salzsäure aufgelöset. Da hierbey der Wärmestoff abgeschieden wird, so setzt er die Metalle in einen

glühenden Zustand. Bey F. verbindet sich das Origen mit der inflammablen Luftbasis im alkalischen Gas (§. 250.), und bildet Knallluft (§. 181.), die durch den abgeschiedenen Wärmestoff entzündet wird. Bey G. setzt diese Gasart ihr Origen an den Weingeist ab, und erzeugt damit das neue aromatische Oel. Unter allen diesen Thatsachen sind die bey E. bemerkten die wichtigsten; sie sind von Herrn Westrumb zuerst bekannt gemacht worden.

§. 290.

Dephlogistisirte, oder origenisirte Salzsäure im tropfbaren Zustande.

A. Nachdem diese gasförmige Substanz vorher durch Wasser geleitet worden, um sie von aller anklebenden gemeinen Salzsäure zu befreyen, schüttle man sie so lange mit kaltem destillirtem Wasser, als dieses noch etwas davon in sich nehmen will. Diese erhaltene Flüssigkeit ist aus jener gasförmigen Substanz, mit Wasser verbunden, zusammengesetzt; sie ist a) vollkommen durchsichtig; b) ihr Geschmack ist mehr bitter als sauer; c) ihr Geruch ist durchdringend und unangenehm; d) in offenen Gefäßen läßt sie ihren wirksamen Stoff wieder verfliegen; e) vollkommen damit gesättigtes destillirtes Wasser, verhält sich in seiner specifiken Schwere zum reinen, wie 1,003 zu 1000.

B. Man lege in diese Flüssigkeit, etwas schmutzige Zeuge, von Leinwand oder Baumwolle; so werden

sie gleich weiß werden; alle gefärbte Pflanzenstoffe, werden darin, noch leichter als in der gasförmigen, ihre Farbe verlieren.

C. Alle Metalle, die sich in der gemeinen Salzsäure nicht auflösen, werden von dieser sehr leicht aufgenommen.

D. Wird diese Flüssigkeit, in einer pneumatischen Geräthschaft der Sonne ausgesetzt; so entwickelt sich daraus eine beträchtliche Menge Lebensluft, und es bleibt dann gemeine Salzsäure zurück. Nach Berthollets Erfahrung, enthält der Centner dieser Flüssigkeit, 1,856 Pfund gemeine Salzsäure, 0,039 Pfund säurezeugenden Stoff, und 98,105 Pfund Wasser, = 100,000.

E. Gießt man etwas von dieser Flüssigkeit, in ätzenden Salmiakgeist (§. 252.); so entwickelt sich eine beträchtliche Menge Stickluft (§. 189.), die hier, nach Lavoisier, aus dem dadurch zerlegten flüchtigen Alkali, dargestellet wird.

F. Wird entweder diese Flüssigkeit, oder auch die gasförmige Säure, mit aufgelösetem ätzendem Pflanzenalkali, in Berührung gebracht; so nimmt dieses eine beträchtliche Menge davon in sich, und es schlagen sich, wenn die Auflösung concentrirt ist, sechseckichte rhomboidalische Krystalle nieder; ein Salz, das Lavoisier oxigenisirt salzsaures Alkali (Muriate de pottasse oxigéné) nennt. Werden sie destillirt; so entwickelt sich daraus eine beträchtliche Menge Lebensluft, und es bleibt Digestivsalz zurück.

Aus allen diesen Erfolgen muß man also den Schluß machen, daß diese flüssige Substanz, so wie die vorher beschriebene Gasart, aus Salzsäure und Lebensluft Basis zusammengesetzt ist, und daß sie im gasförmigen Zustande, eine beträchtliche Menge Wärmestoff, gebunden enthält, der sich sowohl bey ihrem Uebergange in eine feste Form (§. 286. c), als auch bey ihrer Bindung mit vielen andern Materien (§. 287.) absetzt.

§. 291.

Von der Königssäure, oder dem Königswasser.

A. Auf zwey Theile so viel wie möglich concentrirte rauchende Salzsäure, gieße man in einer pneumatischen Geräthschaft einen Theil concentrirte farbenlose Salpetersäure (§. 274.); so wird sich sehr schnell eine geringe Menge einer gasförmigen Substanz entwickeln, die mit der dephlogistisirten Salzsäure, in ihren Eigenschaften übereinkommt.

B. Die übriggebliebene Flüssigkeit wird jetzt eine dunkelgelbe Farbe besitzen, und einen ganz eigenen Geruch zu erkennen geben; auch wird sie das Gold und die Platina, welche beyde von der gemeinen Salzsäure nicht angegriffen werden, sehr leicht auflösen. Da man das Gold als den König der Metalle betrachtet, so hat man diese zusammengesetzte Säure, Königswasser (Aqua regia) genannt.

C. Werden in vier Theilen reiner Salpetersäure, ein oder zwey Theile Salmiak aufgelöset; so ist das Produkt auch ein Königswasser, oder eine Königssäure.

Aus diesem Erfolge erkennt man, daß die Erzeugung der Königssäure, mit der Erzeugung der dephlogisti-sirten, oder, nach Lavoisier, oxigenisirten Salzsäure, sehr übereinstimmend ist; sie muß sich also auch nach derselben Art erklären lassen, und zwar 1) nach der Stahlischen Lehre, indem man annimmt, die Salpetersäure habe der Salzsäure ihr Phlogiston zum Theil geraubt; und 2) nach Lavoisiers Lehre, indem man annimmt, die Salpetersäure habe ihr Oxigen an die Salzsäure abgesetzt. Da hier in beyden Fällen nitröse Luft erzeugt werden muß, welche mit der übrigen Flüssigkeit verbunden bleibt, so erhält sie davon ihre dunkelgelbe Farbe.

§. 292.

Von der Flußspatsäure, oder Flußsäure.

Diese Säure, welche Marggraf eigentlich zuerst entdeckte, welche aber darauf von Scheele genauer untersucht, und als eine ganz eigenthümliche, von allen übrigen in ihren Eigenschaften verschiedene Säure aufgestellet wurde, findet sich mit Kalkerde gesättigt, in einer würflicht-krystallisirten Steinart, die man Flußspat (Fluor) nennt. Diese Steinart, welche mehrentheils allemal würflicht krystallisirt, aber durch beygemischte Metalltheile verschiedentlich gefärbt, im Mineralreiche vorkommt, hat die besondere Eigenschaft, wenn sie auf einen erhitzten Körper gebracht wird, einen blauen Schein von sich zu geben, eine Erscheinung, die wegen ihrer Uebereinstimmung mit dem leuchtenden Phosphor, eine Phosphorescirung (Phosphorescentia) genannt wird.

§. 293.

Zerlegung des Flußspates.

A. Gleiche Theile zerriebenen Flußspat und concentrirte Schwefelsäure, mische man in einer tubulirten Retorte, deren Hals durch eine krummgebogene Röhre verlängert ist. Nachdem die Retorte in eine Sandkapelle eingelegt, und die Röhre unter einen, mit Queckſilber gefüllten Recipienten geleitet worden ist, gebe man nach und nach verstärktes Destillationsfeuer; es wird sich eine vollkommen durchsichtige gasförmige Substanz entwickeln, die das Queckſilber aus der Röhre treibt. Man nennt sie flußspatsaures Gas, oder Luft (Aër seu Gas fluoris). Sie ist sowohl der Respiration, als der Verbrennung schädlich, und stößt an der Luft weiße erstickende Dämpfe aus.

B. Man lasse unter die mit dieser Gasart gefüllte Röhre, etwas Wasser treten; die Luft wird sich gleich vermindern, es wird fühlbare Wärme entstehen, das Wasser wird in den Cylinder treten, und nun mit einer erdigen Materie bedeckt seyn, die sich, nach allen ihren Eigenschaften, wie Kieselerde verhält. Das Wasser wird alle Eigenschaften einer Säure besitzen.

C. Untersucht man die gebrauchte Retorte, so wie den darin befindlichen Rückstand; so findet sich die Retorte an mehrern Stellen zerfressen, und der Rückstand, ist, bis auf einen geringen Theil unzerlegten Flußspat, ein wahrer Gyps, oder schwefelsaurer Kalk.

Aus diesem Erfolge muß man also den Schluß machen, daß der Flußspat aus dieser Säure und Kalkerde zusammengesetzt war; da aber die Schwefelsäure eine größere Affinität zur Kalkerde besaß, so wurde die Flußspatsäure entbunden. Diese wasserfreye Säure, nahm aber den aus der Schwefelsäure abgesetzten Wärmestoff in sich, und wurde dadurch, in einen gasförmigen Zustand ausgedehnt. Da aber diese gasförmige Säure bey ihrer Verbindung mit Wasser, eine beträchtliche Menge Kiesel absetzte, den sie vorher unsichtbar gebunden enthielt, so ist daraus zu schließen, daß sie die Eigenschaft besitzt, Kieselerde aufzulösen; die sie im gegenwärtigen Fall, aus dem Glase in sich genommen hat.

a) Hier etwas von der Verfahrungsart, nach Klaproths Methode, vermittelst der Flußsäure Glas zu ätzen. Etwas von derselben Verfahrungsart nach Puymarin.

§. 294.

Flußsäure.

A. Werden unter derselben Vorrichtung, wie vorher, gleiche Theile zerriebener Flußspat und concentrirte Schwefelsäure, aus einer Retorte destillirt, und in der Vorlage etwas Wasser vorgeschlagen; so bedeckt sich dieses, sobald wie die weißen Dämpfe übergehen, mit einer erdigen Kruste; die alle Eigenschaften der Kieselerde besitzt. Das vorgeschlagene Wasser, hat aber eine beträchtliche Menge Säure verschluckt, und macht nun die flüssige Flußsäure (Acidum

fluoris) aus; die sich von der flußsauren Luft, blos durch den tropfbaren Zustand auszeichnet.

B. Wird die vorher genannte Mischung, unter gleichen Umständen, aus einer bleyernen Retorte destillirt; so erscheint die Flußsäure rein, und ohne Vermischung mit Kieselerde; welches auch der Erfolg ist, wenn sie aus eisernen Gefäßen destillirt wird, in welchem Fall sie sich aber allemal mit etwas Eisen verunreinigt befindet.

Die kieselauflösende Eigenschaft, welche diese Säure von allen übrigen auszeichnet, wurde von Wiegleb zuerst entdeckt. Sie findet auch selbst bey der flüssigen Säure noch statt, die sowohl Glas, als freyen Kiesel, sehr leicht zerfrißt und auflöset.

§. 295.

Verhalten der Flußsäure zu andern Stoffen.

A. Wird sie mit Salpetersäure gemischt; so löset die Mischung das Gold auf. Hieraus, und aus ihren weißen stechenden Dämpfen, hat man geschlossen, sie sey eine modificirte Salzsäure; dies läßt sich aber durch andere Erfahrungen widerlegen.

B. Wird Flußsäure in Kalkwasser gegossen; so entsteht ein Präcipitat, der ein regenerirter Flußspat ist.

C. Ist sie frey von Kieselerde, so geht sie mit den alkalischen Salzen krystallinische Verbindungen ein; im gegenseitigen Fall, bildet sie aber damit schmierige Massen, die stets noch Kieselerde enthalten.

D. So-

D. Sowohl das Kalkwasser, als auch die mehresten kalkerdigen Mittelsalze, werden durch die flußspatsauren Neutralsalze zerlegt.

Dieses ist alles, was man bis jetzt von der Natur und den Eigenschaften der Flußspatsäure weis; es verdient aber, daß sie noch genauer untersucht wird.

§. 296.

Von der Phosphorsäure.

Die Phosphorsäure (Acidum phosphori) ist schon seit langer Zeit bekannt, und zeichnet sich durch alle ihre Eigenschaften, als eine eigenthümliche besonders gearetete Säure aus. Sonst wußte man diese Säure nur allein aus den animalischen Substanzen darzustellen, daher sie auch als eine thierische Säure betrachtet wurde. Jetzt weis man, daß diese Säure, nicht nur in den animalischen Substanzen, sondern auch eben so reichlich in den vegetabilischen und mineralischen Körpern, gegenwärtig ist, und es scheinen mehrere Bemerkungen darzuthun, daß sie ursprünglich ins Mineralreich gehört. In den thierischen Körpern ist sie fast durch alle Theile verbreitet, vorzüglich enthält sie aber der gallertartige Theil, und die Knochen, in welchen letztern sie mit Kalkerde gebunden ist. Im Pflanzenreiche findet man sie vorzüglich, in den mehlartigen Stoffen, in den Getreidearten u. s. w. Im Mineralreiche findet sie sich, mit Kalkerde verbunden, in der natürlichen Knochenerde, und im Appatit; mit Eisen verbunden, im Hydrosideron; mit Bley verbunden, in den grünen Zschopauer und einigen andern Bleyerzen.

§. 297.

Erzeugung der Phosphorsäure.

A. Verbrennt man Phosphor unter einem mit Lebensluft gefüllten Raume (§. 147.) über Queckſilber, so wird die Luft abſorbirt, der Phosphor verſchwindet, und es legt ſich eine concrete Phosphorſäure auf das Queckſilber, die zwey und ein halbmal mehr wiegt, als der angewendete Phosphor. 100 Gran Phosphor auf dieſe Art verbrannt, gaben Herrn Lavoiſier 254 Gran trockene Säure.

B. Ein beſtimmtes Gewicht Phosphor, lege man auf einen Trichter, deſſen Röhre in ein leeres Glas hängt. Setzt man dieſe Geräthſchaft, der freyen Luft aus, ſo verſchwindet nach und nach der Phosphor, und es tröpfelt eine concentrirte Phosphorſäure in das untere Glas, folglich iſt hierbey die Säure, durch die einwirkende Luft erzeugt worden; auch hier wiegt die Säure mehr, als der angewendete Phosphor.

C. In einer Tubulat-Retorte, oder auch offenen porzellanen Schale, übergieße man Phosphor mit reiner Salpeterſäure. Wird die Miſchung erwärmt, ſo entwickelt ſich eine beträchtliche Menge nitröſe Luft; und der Phosphor iſt in Säure verwandelt. Ziehet man dnrch eine fernere Deſtillation alle dabey befindliche Salpeterſäure über; ſo bleibt die Phosphorſäure, die nicht deſtillirbar iſt, im reinen Zuſtande zurück.

Nach der Stahliſchen Theorie, iſt der Phosphor ein aus Phosphorſäure und Phlogiſton zu-

sammengesetzter Körper. Bey dem Versuche A. setzt er sein Phlogiston an die Lebensluft ab, und seine Säure wird frey. Bey dem Versuche B. setzt der Phosphor sein Phlogiston gleichfalls an den reinen Theil der Luft im Dunstkreise ab, seine Säure wird frey, und zieht nun Feuchtigkeit aus der Luft an. Bey dem Versuche C. raubt ihm aber die Salpetersäure sein Phlogiston, und erzeugt damit die nitröse Luft; wobey seine Säure frey wird. Diesem zu Folge, muß bey diesen Operationen, die Säure aus dem Phosphor blos abgeschieden werden. Nach Lavoisiers Theorie, ist aber der Phosphor kein zusammengesetzter, sondern ein einfacher Stoff, der die säurefähige Basis der Phosphorsäure (Radical phosphorique) ausmacht. Diese nimmt in den beyden ersten Operationen, die Basis der Lebensluft, als säurezeugenden Stoff in sich, und wird damit zur Phosphorsäure. Im dritten Versuche raubt der Phosphor aber der Salpetersäure den Säurestoff, die also dadurch zerlegt wird, und deren säurefähige Basis, als nitröse Luft entweicht. Wie die Gewichtszunahme der Phosphorsäure hierbey erklärt werden muß, ergiebt sich aus dem Vorigen.

§. 298.

Eigenschaften der reinen Phosphorsäure.

Nach Herrn Lavoisiers Bemerkungen, kann die Phosphorsäure unter zwey verschiedenen Zuständen existiren, einmal mit dem säurezeugenden Stoffe vollkommen gesättigt, und dann ist sie die reine Phosphor-

säure, oder ihm zu Folge, vollkommene Phosphorsäure (Acide phosphorique. Acidum phosphoricum). Ist der Phosphor aber nicht vollkommen mit dem Säurestoffe gesättigt, so entsteht eine flüchtige Phosphorsäure, diese nennt Lavoisier unvollkommene Phosphorsäure (Acide phosphoreux. Acidum phosphorosum). Nach der Stahlischen Theorie, besteht die letztere aus Phosphorsäure, mit einem kleinen Antheile Phlogiston verbunden; und die letztere ist ganz vom Phlogiston gereinigt. Außer den allgemeinen Eigenschaften einer Säure, besitzt die Phosphorsäure folgende charakteristische Merkmale:

a) Im reinsten Zustande ist ihre specifike Schwere (nach Brisson) zum reinsten Wasser, wie 15575 : 10000, wenn sie nämlich an der Luft zerflossen, und die Consistenz einer dicken Schwefelsäure besitzt;

b) sie zieht überaus leicht Feuchtigkeit aus der Luft an, und wird dadurch geschwächt;

c) ihr Geschmack ist der Schwefelsäure etwas ähnlich, jedoch nicht so scharf und charakteristisch;

d) sie ist außerordentlich feuerbeständig, und kann daher, wenn sie geglühet wird, den stärksten Feuersgrad aushalten, ohne sich zu verflüchtigen; sie geht aber dabey in einen glasförmigen Zustand über, und das Glas zieht Feuchtigkeit aus der Luft an;

e) wird sie mit entzündlichen Zusätzen in verschlossenen Gefäßen geglühet; so bildet sie einen flüchtigen brennbaren Körper den Phosphor, der überdestillirt werden kann;

f) mit Metallen, Erden und alkalischen Salzen vereinigt, liefert sie im Feuer verglasbare Verbindungen. Mit dem Mineralalkali verbunden, liefert sie das Perlsalz; mit dem flüchtigen Alkali verbunden, das Sal microcosmicum.

Aus allen diesen Erfolgen erkennt man, daß die Phosphorsäure, eine ganz eigenthümliche saure Substanz ausmacht, die mit keiner andern Säure verwechselt werden darf.

§. 299.

Phosphorsäure aus Knochen.

A. Eine beliebige Menge weiß gebrannte Knochen, Hirschhorn, Elfenbein, Fischgräten, oder einen andern dergleichen knochenartigen Körper, löse man in so viel Salpetersäure auf, als hierzu erfordert wird. Da die angewendete Substanz (§. 296.) aus Kalkerde und Phosphorsäure bestand, so wird die Auflösung jetzt aus Kalkerde, Phosphorsäure und Salpetersäure bestehen.

B. Zu der mit Wasser verdünnten Auflösung, gieße man so lange Schwefelsäure, als sich noch etwas daraus niederschlägt. Der weiße flockige Niederschlag wird aus Kalkerde und Schwefelsäure zusammengesetzt seyn, und sich als ein wahrer Gyps verhalten. Wird dieser nun mit Wasser ausgekocht, und alle Flüssigkeit aus einer Retorte abgezogen, so wird das Destillat aus Wasser und Salpetersäure zusammengesetzt seyn, und in der rückständigen Phosphorsäure, wird sich noch eine beträchtliche Menge Gyps krystallisirt haben.

Aus diesem Erfolge ergiebt sich, daß die angewandten Knochen aus Kalkerde und Phosphorsäure zusammengesetzt waren; da aber die Schwefelsäure eine nähere Affinität zur Kalkerde als zur Phosphorsäure besitzt, so bewirkte diese eine Zerlegung der Knochen, und die Phosphorsäure ward abgeschieden.

a) Hier etwas von Niclas Art, die Phosphorsäure zu bereiten. Etwas von der Methode, sie aus dem Urin zu gewinnen, u. s. w.

§. 300.

Reinigung der Phosphorsäure.

A. Wird die im vorigen Prozesse erhaltene phosphorsaure Flüssigkeit mit Wasser verdünnt, und dann bis zur vollkommenen Sättigung mit aufgelösetem flüchtigem Alkali gemischt, so schlägt sich eine beträchtliche Menge eines weißen Pulvers nieder, das theils Gyps, theils unzerlegte Knochenerde ist. Die rückständige Flüssigkeit giebt nun durchs Verdunsten und Krystallisiren ein phosphorsaures flüchtiges Alkali (Alcali volatile phosphoratum).

B. Wird dieses Salz in einem Tiegel geschmolzen, so stößt es einen beträchtlichen Dampf vom flüchtigen Alkali aus, endlich fließt es ruhig, und wenn die Masse nun auf ein kaltes Blech ausgegossen wird, so ist sie ein ungefärbter glasartiger Körper, der aber an der Luft sehr bald Feuchtigkeit anziehet, und zu einer Säure zerfließt.

Aus diesem Erfolge muß man also schließen, daß die nach der (§. 299.) vorgeschlagenen Art bereitete Phosphorsäure, nicht rein ist, sondern daß sie theils noch etwas Kalkerde, theils unzerlegte Knochenerde enthält, die im gegenwärtigen Versuche A. durch das flüchtige Alkali daraus geschieden wurden. Da aber das durch diese Operation erzeugte phosphorsaure flüchtige Alkali, seinen alkalischen Bestandtheil in der Glühhitze fahren läßt, so kann man die Säure auf die beschriebene Art, sehr gut reinigen. Wird indessen eine solche Reinigung nicht damit vorgenommen, so liefert diese unreine Phosphorsäure, durchs Schmelzen, ein vollkommen unauflösliches, und unzerfliesbares Phosphorglas.

§. 301.

Von der Arsenikſäure.

Macquer bewies zuerst, daß wenn man weißen Arsenik (Arsenikkalk) mit Salpeter oder Kochsalz verbunden, destillirte, jene Neutralsalze zerlegt, und ihre Säuren daraus entwickelt würden. Hieraus schloß man mit vollkommenem Rechte, daß der Arsenik wie eine Säure wirke, und Macquer nannte den neutralsalzigen Körper, der nach einer solchen Operation in der Retorte zurückbleibt, arsenikalisches Mittelsalz (Sal medium arsenicale). Scheele bewies aber in der Folge, durch entscheidende Versuche, wie man den Arsenik in eine wahre eigenthümliche Säure umwandeln könne, er zeigte ihre eigenthümliche Beschaffenheit, und setzte alles, was darüber bedenklich seyn konnte, außer Zweifel.

§. 302.

Bereitung der Arsenikſäure.

A. Eine Unze weißen gepulverten Arſenik, übergieße man in einer Tubulat = Retorte mit vier Unzen etwas ſtarker Salzſäure, und nachdem ſich bey einer gelinden Wärme, aller Arſenik in der Salzſäure aufgelöſet hat, ſetze man jener Auflöſung, zwey Unzen etwas ſtarke reine Salpeterſäure zu; ſie wird ſich damit beträchtlich erhitzen, und in die Vorlage, die nicht angekittet ſeyn darf, wird ſich, außer einer beträchtlichen Menge nitröſer Luft, auch eine Miſchung von Salz= und Salpeterſäure entwickeln. Wenn die rothen Dämpfe ſich vermindern, werden der Miſchung wieder zwey Unzen reine Salpeterſäure zugeſetzt, und nun alles bis zur völligen Trockenheit übergezogen. Es bleibt jetzt ein weißer trockener Rückſtand übrig, welcher eine, mit noch etwas fremden Theilen verunreinigte, Arſenikſäure iſt. Um dieſe von aller anklebenden Salz= und Salpeterſäure zu befreyen, muß ſie, in einem Tiegel, bis zum Glühen erhitzt werden, wobey ſich jene Säuren verflüchtigen, die Arſenikſäure aber, als ein feuerbeſtändiger Körper zurückbleibt. Dieſer Rückſtand löſet ſich in zwey Theilen kaltem deſtillirtem Waſſer völlig auf, und das Produkt iſt die reine Arſenikſäure (Acidum arſenici).

B. Werden in einer Tubulat = Retorte, mit angekütteter Vorlage, vier Unzen zerriebener Braunſtein, mit zwölf Unzen ſtarker Salzſäure übergoſſen, und in

die Vorlage eine Unze weißer gepulverter Arſenik, nebſt einer Unze Waſſer vorgeſchlagen, und nun die Retorte erhitzt: ſo entwickelt ſich eine dephlogiſtiſirte oder origeniſirte Salzſäure, die den vorgeſchlagenen weißen Arſenik auflöſet. Wird dieſe Auflöſung nachher aus einer Retorte bis zur Trockenheit übergezogen, der Rückſtand, wie vorher, geglühet, und dann in zwey Theilen deſtillirtem Waſſer, aufgelöſet; ſo iſt das Produkt gleichfalls eine reine Arſenikſäure.

Dieſe Erfolge, welche beyde ein und eben daſſelbe Produkt darbieten, laſſen ſich nach zwey verſchiedenen Arten erklären. Nach dem Stahliſchen Syſteme, iſt der weiße Arſenik, eine mit einer gewiſſen Menge Phlogiſton verbundene Arſenikſäure, ſie wird aber hierbey, ſowohl durch die Salpeterſäure (A.), als auch durch die dephlogiſtiſirte Salzſäure (B.), ihres Phlogiſtons völlig beraubt, und bleibt im reinen Zuſtande, als eine freye Säure zurück. Nach Lavoiſiers Syſteme, iſt der weiße Arſenik, ein oxidirter Stoff (§. 260.), nämlich Arſenikmetall mit einer gewiſſen Menge Origen verbunden; folglich arſenikſäurefähiger Grundſtoff (Radical arſenique). Bey jener Behandlung entzieht er aber, ſowohl der Salpeterſäure, als auch der origeniſirten Salzſäure, ihr Origen, um ſich damit in Arſenikſäure zu verwandeln. Erſtere wird dadurch gänzlich zerlegt, und ihre Baſis als nitröſe Luft entwickelt. Letzterer wird ihr Uebermaas am Origen geraubt, und die darin enthaltene gemeine Salzſäure,

abgeschieden. Herr Wiegleb nennt sie dephlogisti-sirten Arsenik.

a) Diese Säure wird auch erhalten, wenn man weis-sen Arsenik und Schwefelsäure kocht, und dann das Produkt glühet, wobey die letztere als flüch-tige Schwefelsäure entweicht. Nach Landriani's Bemerkung, wird sie auch erhalten, wenn man den Arsenik in verschlossenen, und mit Lebensluft erfüllten Gefäßen, oftmals sublimirt.

§. 303.

Eigenschaften der reinen Arsenikſäure.

Ihre Eigenschaften beweisen nicht allein hinreichend, daß sie eine wahre Säure ist, sondern auch, daß sie sich von allen übrigen bekannten Arten, gänzlich auszeichnet. Folgende dienen zum Beyspiele:

a) Ist sie ganz trocken und weiß, so verhält sie sich in ihrer specifiken Schwere, zum reinen Wasser, wie 3,391 : 1000;

b) in einem heftigen Feuer schmelzt sie, ohne sich zu verflüchtigen, zu einer durchsichtigen glasähnlichen Masse, beym Ausgießen wird sie aber gleich trübe, und zieht Feuchtigkeit aus der Luft an;

c) an der Luft zerflossen, oder in reinem Wasser aufge-löset, röthet sie die Lakmustinktur, wie jede andere Säure;

d) wird sie in diesem Zustande anhaltend in einem glä-sernen Gefäße gekocht, so greift sie das Glas merk-lich an;

e) mit Kohlenſtaub verbunden und deſtillirt, wird ſie verflüchtiget, und die Produkte ſind, weißer Arſenik und Luftſäure;

f) wird ſie, mit etwas Fett verbunden, vor dem Blaſerohre behandelt, ſo erzeugt ſie erſt weißen Arſenik, dann aber, Arſenikkönig;

g) wird ſie mit dem ſechsten Theile Schwefel verbunden deſtillirt, ſo erzeugt ſich weißer Arſenik, und es wird ein Theil Schwefelſäure frey;

h) mit alkaliſchen Salzen, Erden und Metallen geht ſie leicht in Verbindung, und bildet damit eigenthümliche Neutralſalze;

i) ſie iſt das heftigſte Gift, und wirkt heftiger, als der weiße Arſenik und der Arſenikkönig. Ihre giftigen Wirkungen laſſen ſich nach jenen Eigenſchaften leicht begreifen.

§. 304.

Von der Boraxſäure.

Wenn man den Borax, (ein beſonderes Salz, das nach den neueſten Bemerkungen des Herrn Saunders, in den Seen bey Tiſſoolembo in beträchtlichen Maſſen mit Steinſalz verbunden vorkommt, daſelbſt gewonnen, und auf den Märkten zu Thibet als roher Borax oder Tinkal zur fernern Raffination verkauft wird), mit Säuren verbindet; ſo ſcheidet ſich ein ſalziger Stoff, in glänzenden Blättern daraus ab, der unter mancherley Umſtänden, ſich als ein ſaures Salz verhält, und daher Boraxſäure (Acidum boracis) genannt wird. Die-

ser besondere Stoff findet sich auch an mehrern Orten in einem freyen Zustande. Höfer fand die Borarsäure in verschiedenen Gegenden des Herzogthums Toscana, vorzüglich in dem Wasser des Lagone cherchiajo und Castel nuovo; Winterl fand sie in einem ungarischen Bergöle; Westrumb und Heyer, fanden sie, mit verschiedenen Erden verbunden, im Boracit.

§. 305.

Darstellung der Boraxsäure.

A. Zwey Unzen reinen Borax, löse man in acht Unzen kochendem Wasser auf, und setze der Auflösung sechs Drachmen reine concentrirte Schwefelsäure zu. So wie die Flüssigkeit erkaltet, wird ein Salz in glänzenden Blättern daraus niederfallen; welches, nach gehörigem Abwaschen und Trocknen, die reine Boraxsäure ist. Homberg, der sie zuerst entdeckte, und als ein schmerzstillendes Mittel innerlich brauchte, nannte diese Substanz Sedativsalz, daher sie auch noch jetzt, Hombergisches Sedativsalz (Sal sedativum Hombergii) genannt wird.

B. Wird die bey der vorigen Krystallisation übriggebliebene Flüssigkeit, verdunstet, so schießt zuerst noch eine Parthie Boraxsäure, nachher aber ein schwefelsaures Mineralalkali, oder Glaubersches Salz, daraus an.

Aus diesem Erfolge muß man also schließen, daß der Borax, aus Mineralalkali und Boraxsäure zusammengesetzt gewesen ist, daß sich aber hier die Schwe-

felsäure, vermöge einer nähern Affinität, mit dem Mineralalkali verbunden, und dadurch die Boraxsäure abgeschieden hat. Wird übrigens die Zerlegung des Borares durch andere Säuren veranstaltet, so ist der Erfolg derselbe.

a) Hier etwas von Beaume's vermeinter Zusammensetzung des Sedativsalzes, aus Fett und Thon. Etwas von Exchacquets Erzeugung desselben, aus Phosphorsäure und Alaunerde u. s. w.

§. 306.

Eigenschaften der Boraxsäure.

Da man noch nicht so weit gekommen ist, die Boraxsäure, zu zerlegen oder zusammenzusetzen, so kann man auch noch nicht bestimmt angeben, ob sie ein einfacher oder zusammengesetzter Stoff ist. Ihre Eigenschaften nähern sie zwar den Säuren, jedoch nur unmerklich; wir müssen sie daher so lange als eine Säure von besonderer Art ansehen, bis fernere Thatsachen, mehr Licht über ihre Natur verbreiten. In so weit man bis jetzt ihre auszeichnendem Eigenschaften kennt, bestehen sie in folgenden:

a) Sie besitzt stets einen concreten Zustand, ist weiß von Farbe, glänzend, locker, und fettig im Gefühl;

b) in ihrer specifiken Schwere, verhält sie sich zum reinen Wasser, wie 1,480 : 1000;

c) sie hat fast gar keinen Geschmack, und weicht hierin von allen übrigen Säuren ab;

d) vom kalten Wasser wird sie sehr schwer aufgelöset, so daß zwanzig Theile desselben, nur einen Theil

in sich nehmen. Kochendes Wasser nimmt aber den dritten Theil davon in sich;

e) vom Weingeiste wird sie leichter aufgelöset, und die Flüssigkeit brennt dann mit einer grünen Flamme;

f) in einem starken Feuer, schmelzt diese Säure, zu einem glasähnlichen Körper, der sich aber wieder im Wasser auflöset, und dann keine Veränderung erlitten zu haben scheint;

g) Die mehresten Neutralsalze werden auf dem trockenen Wege dadurch zerlegt;

h) sie geht sowohl mit alkalischen Salzen, Erden, als auch Metallen in Verbindung, und liefert Produkte, die im Feuer mehrentheils verglasbar sind;

i) auf entzündliche Körper zeigt sie keine Wirkung, sondern wird davon gar nicht verändert; aber mit Schwefelsäure verbunden und destillirt, wird die letztere als flüchtige Schwefelsäure entwickelt.

§. 307.

Dies ist alles, was man bis jetzt über die Natur und die Eigenschaften der Borarsäure ausgemacht hat. Aus allem ergiebt sich, daß wir dieses Salz noch nicht so genau kennen, wie es gekannt zu seyn verdient. Es verdient daher, daß noch mehrere Arbeiten darüber angestellet werden, um, wo möglich, seine Grundmischung, in ein helleres Licht zu setzen.

a) Hier etwas über das Sal vitrioli narcoticum, oder die durch die Sublimation bereitete Borarsäure; und von der Geschichte dieses Salzes überhaupt.

§. 308.

Von der Börnsteinsäure.

Der Börnstein, dessen umständlichere Beschreibung bey den Erdharzen vorkommt, liefert bey seiner Destillation auf dem trockenen Wege, unter andern Bestandtheilen auch ein saures Salz, von einer, so viel man es bisher kennt, eigenthümlichen Beschaffenheit, das man mit dem Namen Börnsteinsalz (Sal succini), oder auch Börnsteinsäure (Acidum succini) belegt. Ob man dieses Salz gleich bis jetzt nur allein aus dem Börnsteine gezogen hat, so ist doch nicht zu leugnen, daß es auch einen Bestandtheil einiger anderer Körper ausmacht; so wie z. B. diejenigen sauren Salze, welche die Ambra, das Asphaltharz, und der Kopal, durch eine trockene Destillation darbieten, wenn sie von allen unreinen Theilen befreyet sind, von jenem kaum unterschieden werden können. Da alle diese Materien bis jetzt nur allein im Mineralreiche gefunden worden sind, so hat man auch den daraus zu erhaltenden sauren Salzen, eine Stelle unter den Mineralsäuren angewiesen, ob es schon mehrere Thatsachen sehr wahrscheinlich machen, daß jene Säuren eine vegetabilische Abkunft haben.

§. 309.

Darstellung der Börnsteinsäure.

A. Ein Pfund Börnstein, unterwerfe man in einer etwas geräumigen gläsernen Retorte, mit angekütteter Vorlage, einer trockenen Destillation aus der Sandkapelle, es erscheint a) ein weißer Dampf in

der Vorlage, der theils in Tropfen zusammenfließt, (welche Flüssigkeit Börnsteinphlegma (Phlegma succini) genannt wird); theils aber, sich in einer krystallinischen Form ansetzt. Darauf folgt b) eine ölige Flüssigkeit, die anfangs hellgelb ist, nach und nach aber immer dunkler wird, (man nennt sie Börnsteinöl (Oleum succini). Wenn am Ende beym stärksten Feuer nichts mehr übergehet, so enthält die Retorte eine schwarze glänzende Materie, die man Börnsteinkohle, oder auch Colophonium (Colophonium succinatum) nennt.

B. Wird das bey der vorigen Operation erhaltene Destillat, mit drey Theilen kochendem Wasser geschüttelt, so nimmt dieses alle salzige Theile daraus in sich, und man kann sie, nachdem das Oel durch einen Scheidetrichter abgesondert worden, durchs Verdunsten, im krystallisirten Zustande daraus herstellen. Diese Krystalle, welche alle Eigenschaften einer wahren Säure besitzen, werden unter dem Namen Börnsteinsalz (Sal succini), besser aber Börnsteinsäure (Acidum succini), aufbewahret.

§. 310.

Reinigung der Börnsteinsäure.

Da der durch jenen Weg erhaltenen Börnsteinsäure, beständig eine Menge Oeltheilchen ankleben, die ihr einen unangenehmen Geruch, und eine braune Farbe mittheilen, so erfordert sie eine nochmalige Reinigung. Diese Reinigung pflegen einige Chemisten dadurch zu veranstalten,

anstalten, daß sie dieses Salz, mit Kochsalz, oder mit reinem Thone vermischt, einer Sublimation unterwerfen. Nach meinen Bemerkungen, ist aber keine Methode dazu bequemer, als folgende:

A. Einen Theil unreine Börnsteinsäure, übergieße man in einer Retorte, mit zwey Theilen Salpetersäure, die mit Wasser verdünnt werden muß. Wird diese Mischung destillirt, so geht die Salpetersäure in rothen Dämpfen über, und die Börnsteinsäure bleibt in einem weißen krystallinischen Zustande zurück.

§. 311.

Eigenschaften der Börnsteinsäure.

Man erhält von diesem Salze aus einem Pfunde Börnstein kaum ein Loth, und dieses giebt ihm einen großen Werth. Man muß aus diesem Grunde um so eher erwarten, daß demjenigen, der sich diese Säure nicht selbst bereitet, eine verfälschte untergeschoben werden kann. Dieses läßt sich aber, durch eine genaue Kenntniß ihrer Eigenschaften, sehr bald entdecken; jene bestehen in folgenden:

a) In ihrem reinsten Zustande, ist sie ohne alle Farbe, bildet dreyeckige prismatische Krystalle, und besitzt einen schwach-säuerlichen Geschmack;

b) bey einer Temperatur von 50 Fahrenheitischen Graden, löset das Wasser 0,010 Theile, beym 212ten Grade aber, den dritten Theil davon auf;

c) vom Weingeiste wird sie, wenn er siedet, reichlicher aufgelöset, so daß er 0,737 davon in sich nimmt;

d) wird sie in einem silbernen Löffel über glühenden Koh=len erhitzt, so wird sie erst flüssig, dann entsteht ein weißer erstickender Dampf, und am Ende bleibt nichts Kohlichtes zurück;

e) eine Auflösung vom salpetersauren Bley, wird nicht davon getrübt.

§. 312.

Folgerungen.

Aus den angeführten Thatsachen muß man schließen, daß das Börnsteinsalz oder die Börnsteinsäure, ein flüchtiger Stoff ist, der die Eigenschaft besitzt, sich in der Wärme gänzlich auftreiben zu lassen, in der Kälte aber, seinen vorigen Zustand wieder anzunehmen. Unter=sucht man das (§. 309. a) erwähnte Börnsteinphle=gma etwas genau, so zeigt es in mehrern Eigenschaf=ten, mit der Essigsäure eine große Uebereinstimmung; und wenn es, so wie die Börnsteinsäure selbst, mit Braunstein verbunden destillirt wird, so erhält man eine Flüssigkeit, die der Essigsäure noch näher kommt. Alles dieses scheint zu beweisen, daß, wenn auch nicht der ölige Theil im Börnstein, doch seine Säure, eine vegetabilische Abkunft hat. Alles zusammengenommen be=weiset aber, daß der Börnstein, aus Oel, Säure und erdigen Theilen, nebst einer geringen Menge Wasser, zusammengesetzt ist.

a) Hier etwas von dem verfälschten Börnsteinsalze, und von den Mitteln, es zu untersuchen.

b) Etwas von der Möglichkeit, wie der Börnstein eine vegetabilische Säure enthalten kann.

c) Einige Bemerkungen, über die Bereitung der Ambrasäure und der Asphaltsäure, und von ihrer Uebereinstimmung, mit der Börnsteinsäure.

§. 313.

Von der Wolframsäure, Schwerstein- oder Tungsteinsäure.

Da sowohl der Wolfram (Wolframium. Spuma Lupi), als auch das gleich nachkommende Wasserbley (Molybdaenum), eigentlich metallische Körper sind, die aber, unter schicklicher Behandlungsart, Eigenschaften wahrer Säuren bekommen, so nennt man die letztern ganz füglich metallische Säuren. Wie indessen ein Metall in eine Säure, und aus diesem Zustande wieder in ein Metall übergehen kann, dieses kann um so weniger auffallend seyn, da die (§. 301.) abgehandelte Arsenikſäure uns hiervon die deutlichsten Beyspiele aufstellet.

§. 314.

Darstellung der Wolframsäure.

A. Einen Theil zerriebenen Wolfram, vermische man mit drey Theilen trockenem Mineralalkali, und bringe diese Mischung in einem, zwischen glühende Kohlen gesetzten Tiegel, zum Fluß. Ist diese Masse gut geflossen, so gieße man dieselbe auf ein kaltes Blech, sie wird zu einer braunen Masse erstarren.

B. Wird diese geschmolzene Masse mit destillirtem Wasser übergossen, so löset sie sich beynahe gänzlich auf.

Wird die Auflösung darauf filtrirt, so ist die Flüssigkeit wasserklar, und auf dem Filtro bleibt eine braune Materie zurück, die größtentheils Eisenkalk ist.

C. Wird diese Auflösung, bis zur vollkommenen Sättigung, mit Salpetersäure gemischt, so schlägt sich ein weißer pulverichter Stoff daraus nieder, der, nach gehöriger Auslaugung, Reinigung und Trocknung, die Wolframsäure (Acidum Wolframii) ist.

Scheele entdeckte diesen besondern Stoff zuerst im Tungsteine oder Schwerstein (Lapis ponderosus) mit Kalkerde verbunden, und zeigte, daß man durch bloße Digestion mit Salpetersäure, die Kalkerde daraus extrahiren könne. D'Elhuyar bewies darauf, daß auch der Wolfram, (ein vorher seiner Grundmischung nach unbekannter Körper), außer etwas Braunstein und Eisenkalk, größtentheils aus jenem Stoffe bestehe, und lehrte dessen Zerlegung, auf dem gegebenen Wege. Bey dem Verhalten dieses Stoffes zu andern Körpern, zeigt er Eigenschaften einer wahren Säure, und dies bewog Scheele zuerst, ihn als eine Säure eigener Art, unter dem Namen Tungsteinsäure, aufzustellen.

§. 315.

Eigenschaften der Wolframsäure.

Die mehresten Eigenschaften dieser Substanz, wurden von Scheele zuerst entdeckt; einige aber darauf vom Herrn Professor Klaproth noch näher beschrieben; die vorzüglichsten bestehen in folgenden:

a) Der Geschmack dieser erdigten Säure, ist mehr metallisch und ätzend, als sauer;

b) mit Salpetersäure digerirt, erhält sie eine gelbe Farbe, ohne aufgelöset zu werden, und in diesem Zustande ist ihre specifike Schwere gegen reines Wasser, nach Bergmann, wie 6,120 : 1,000;

c) sie ist sehr schwer auflöslich im Wasser, ein Theil derselben, erfordert 20 Theile;

d) jene Auflösung röthet die Lakmustinktur, und beweiset sich also wie eine Säure;

e) mit flüssigen alkalischen Salzen übergossen, wird sie sehr leicht aufgelöset, und erzeugt damit besondere krystallisirbare Neutralsalze. Mit Kalkwasser gekocht, erzeugt sie einen Tungstein oder wolframsauren Kalk. Zink, Eisen, Kupfer, Bley, Silber und Zinn, werden aus ihren Auflösungen davon gefället, und zwar das Zinn, aus der salzsauren Auflösung, mit einer blauen Farbe;

f) mit mikrokosmischem Salze und Borax zusammengeschmolzen, giebt sie blaugefärbte Gläser;

g) wird sie mit Schwefelsäure erhitzt, so bekommt sie gleichfalls eine blaue Farbe;

h) an der Sonne, so wie im Feuer, sowohl für sich, als im letztern Fall mit gleichen Theilen Schwefel verbunden, wird sie blau;

i) mit Kohle verbunden dem Feuer ausgesetzt, soll sie (nach d' Elhuyar) einen eigenen Metallkönig liefern.

§. 316.

Folgerungen.

Aus den vorher bemerkten Eigenschaften dieses Stoffes muß man den Schluß machen, daß er so gut Eigenschaften einer Säure, so wie eines Metallkalks besitzt. Es scheint indessen, daß diese Säure, nach Stahls Theorie, entweder noch zu viel Phlogiston; oder, nach Lavoisiers Theorie, noch zu wenig Oxigen besitzt, um als eine wirkliche Säure zu erscheinen. Es müssen daher noch mehrere Versuche darüber angestellet werden, um mehr Gewisheit, über ihre Natur zu erlangen.

§. 317.

Von der Molybdänsäure, oder Wasserbleysäure.

Mit dem Namen Wasserbley (Molybdaenum) bezeichnet man eine eigene mineralische Substanz, von einer Bleyfarbe, fettem Gefühl, und schuppigem Gewebe, die aus Schwefel und einem eigenen sauren Stoffe, den Scheele zuerst darin entdeckte und Molybdänsäure (Acidum molybdaeni) nannte, zusammengesetzt ist.

§. 318.

Darstellung der Molybdänsäure.

A. Eine Unze reines, von aller Bergart befreyetes Molybdänum, übergieße man in einer Retorte, mit drey Theilen etwas concentrirter reiner Salpetersäure, und unterwerfe diese Mischung einer Destillation; es wird sich eine beträchtliche Menge ni-

tröse Luft entwickeln. Wird diese Abstraction der Salpetersäure, über den Rückstand in der Retorte, so oft wiederholet, bis keine rothe Dämpfe mehr erscheinen, so bleibt am Ende, eine weiße erdige Substanz zurück, welche ohngefähr vier Quentchen wiegt, und die Molybdänsäure ausmacht.

B. Wird ein Theil reines Molybdänum, mit fünf Theilen reinem trockenen Mineralalkali, in einem Tiegel geschmolzen, die Masse dann erkaltet, und in Wasser aufgelöset, so erhält man eine dunkelblaugrüne Auflösung; die aus molybdänsaurem Alkali, und Schwefelleber zusammengesetzt ist. Wird diese Auflösung mit Salpetersäure gesättigt, so fällt der Schwefel zu Boden, und es erzeugt sich Salpeter, der mit der Molybdänsäure verbunden, aufgelöset bleibt. Wird alles Flüssige filtrirt, darauf zur Trockenheit verdunstet, und mit drey Theilen Wasser aufgelöset, so nimmt dieses den Salpeter in sich, die Molybdänsäure bleibt aber als ein weißgelbes Pulver zurück.

Aus diesen beyden Resultaten, ergiebt sich, wie man die Molybdänsäure bequem darstellen kann. Im ersten Fall (A.) wird, nach Stahls Lehre, der Schwefel durch die Salpetersäure zerstöret, indem sie ihm sein Phlogiston raubt. Nach Lavoisiers Begriff aber, setzt die Salpetersäure ihr Origen an den Schwefel ab, und verändert ihn dadurch in Schwefelsäure. Wie die Zerlegung sich im zweyten Fall (B.) zuträgt, ergiebt sich aus der Operation selbst.

§. 319.

Eigenschaften der Molybdänsäure.

Sie kommt in ihren Eigenschaften mit der vorher beschriebenen Wolframsäure ziemlich überein, ist aber doch auch in mehrern Punkten wieder beträchtlich davon unterschieden. Folgende dienen zum Beyspiele:

a) Sie besitzt einen schwach-sauren, mehr ätzenden Metallgeschmack; und ihre specifike Schwere zum reinen Wasser, ist, wie 3,460 : 1,000;

b) vom warmen Wasser wird sie etwas leichter aufgelöset, als die Wolframsäure, und ertheilt ihm einen sauren Geschmack, so wie auch die Eigenschaft, die Lakmustinktur zu röthen;

c) im Feuer schmelzt sie, und sublimirt sich sodann in weißen Dämpfen, die in der Kälte, zu einem weißgelben schuppigen Sublimat erstarren; wird sie aber während dem Fließen ausgegossen, so erstarrt sie zu einer strahligen Masse;

d) mit alkalischen Salzen verbunden, löset sie sich sehr leicht auf, und bildet damit besondere Neutralsalze;

e) auch mit Erden und Metallen geht sie in Verbindung, und neutralisirt dieselben;

f) wird ein Theil mit drey Theilen Schwefel zusammen geschmolzen, so ist das Produkt ein regenerirtes Molybdänum;

g) mit reducirenden Mitteln zusammen geschmolzen, soll sie einen eigenen Metallkönig liefern.

§. 320.

Folgerungen.

Aus allen diesen Resultaten, müssen wir also den Schluß ziehen, daß dieser Stoff, den man durch die vorher beschriebenen Wege, aus dem Molybdän darstellen kann, eine Säure eigener Art ist, die mit der Wolframsäure, in vielen Eigenschaften übereinkommt. Bey allem dem ist es aber sehr wahrscheinlich, daß sie noch nicht den vollkommenen Zustand einer Säure besitzt, den sie anzunehmen vermögend ist, sie scheint vielmehr sich den Metallkalken zu nähern, und verdient daher, in Absicht ihrer eigenen Natur, noch eine genauere Untersuchung.

§. 321.

Von den sauren Salzen des Pflanzenreichs, oder den vegetabilischen Säuren.

Unter den Bestandtheilen der vegetabilischen Stoffe, finden sich eine beträchtliche Anzahl, verschieden geartete saure Salze, die man daher, zum Unterschiede von den vorhergehenden, Pflanzensäuren (Acida vegetabilia) nennt. Der Zustand, in welchem sie von der Natur dargeboten werden, ist sehr verschieden:

a) Einige kommen fertig gebildet, nur mit verschiedenen schleimigen Theilen mehr oder weniger verunreinigt, als Bestandtheile in den Körpern, vorzüglich den sauren Früchten vor, und können durch bloßes Auspressen erhalten werden. Dahin gehören: der Citronensaft, der Berberitzensaft, der Johannisbeerensaft, der Aepfelsaft u. s. w. Alle diese

sauren Säfte, besitzen einen sehr zusammengesetzten Zustand, und enthalten mehrere besonders geartete pflanzenartige Säuren als Bestandtheile, die man im abgesonderten Zustande, aus ihnen darstellen kann.

b) Andere kommen in einem reinern Zustande, als Bestandtheile fertig gebildet, in den Gewächsen vor, sie sind aber zum Theil mit alkalischen Salzen darin gebunden, und besitzen einen halb = neutralisirten Zustand. Werden diese Salzverbindungen, durchs Auspressen und Krystallisiren, im abgesonderten Zustande dargestellt, so nennt man sie wesentliche Sauersalze (Salia acida essentialia). Dahin gehören; 1) der Weinstein, 2) das Sauerkleesalz, 3) das saure Salz der Tamarinden.

§. 322.

Reine Pflanzensäuren.

Aus jenem kurzen Abrisse des Zustandes, in welchem uns die vegetabilischen Säuren von der Natur dargeboten werden, muß man begreifen, daß derselbe allemal sehr unrein, gemischt, und mit andern Materien verbunden ist. Wir müssen also, um jede sich auszeichnende Pflanzensäure, in ihrem möglichst reinsten Zustande darstellen zu können, die chemische Zergliederung jener zusammengesetzten Materien zu Hülfe nehmen. Die dadurch darzustellenden reinen Pflanzensäuren, erscheinen dann, bald in einem krystallisirbaren, bald in einem zerfliesbaren Zustande. Zu den erstern gehören: 1) die Weinsteinsäure, 2) die Citronensäure, 3) die Sauerklee=

säure, 4) die Benzoesäure, 5) die Milchzuckersäure, 6) die Camphorsäure. Zu den Säuren der zweyten Art gehören: 1) die Aepfelsäure, 2) die Essigsäure, 3) die Ameisensäure, 4) die Milchsäure. Wir können annehmen, daß alle saure Säfte, die uns das Pflanzenreich darbietet, in verschiedenen Verhältnissen, aus jenen angegebenen Säuren zusammengesetzt sind.

§. 323.

Empyreumatische, oder branstige Pflanzensäuren.

Es ist eine auszeichnende Eigenschaft, der mehresten Pflanzensäuren, wodurch sie sich von den Mineralsäuren vorzüglich unterscheiden, daß sie, durch einwirkende gewaltsame Wärme, zerstört werden, und einen sogenannten branstigen Geruch und Geschmack annehmen. In einem solchen Zustande, werden sie branstige Säuren (Acida empyreumatica) genannt. Dahin gehören: 1) die Holzsäure, 2) die Fettsäure, 3) die branstige Weinsteinsäure, und 4) die branstige Zucker- oder Honigsäure; wenn man aber diese Säuren, von einer gewissen Menge brandigem Oele, das innig mit ihnen gemischt ist, befreyet, so sind sie sämmtlich, von der reinen Essigsäure, nicht verschieden.

§. 324.

Grundmischung der Pflanzensäuren, nach dem Stahlischen Systeme.

Neuere Erfahrungen, die über die Grundmischung der Pflanzensäuren angestellet worden sind, haben gelehret,

daß sich alle Pflanzensäuren, durch zweckmäßige Behandlung, am Ende in reine Essigsäure, umändern lassen. Man hat daraus den Schluß gemacht, daß das Pflanzenreich nur eine einzige universelle Pflanzensäure besitze, und daß alle übrige Arten, nur als Modificationen derselben zu betrachten sind. Dieser Schluß gründet sich auf die unumstößlichen Erfahrungen, daß z. B. die Weinsteinsäure, wenn sie in verschiedenen Verhältnissen mit Salpetersäure in der Wärme behandelt wird, nach und nach alle die verschiedenen Zustände, der genannten Pflanzensäuren annehmen kann, bis sie zuletzt in Essig übergehet, der, ohne sich gänzlich zu zerstören, keiner fernern Zerlegung fähig ist. Da man aber bey einer solchen Behandlungsart, stets eine beträchtliche Menge nitröse Luft gewinnt, welche nach dem Stahlischen Lehrbegriffe aus Salpetersäure und Phlogiston zusammengesetzt ist, so glaubte man die modificirende Ursache im Phlogiston zu finden.

§. 325.

Grundmischung der Pflanzensäuren, nach dem Lavoisierschen Systeme.

Nach der Lavoisierschen Säurezeugungs-Theorie, ist jede Säure aus ihrer eigenthümlichen säurefähigen Basis, mit dem Origen, als säurezeugendem Stoffe verbunden, zusammengesetzt; diesem zu Folge, müssen also auch die vegetabilischen Säuren, ihre eigenen Grundbasen besitzen. Nach jener Theorie besitzen aber diese Basen einen sehr gemischten Zustand; sie sind sämmtlich, aus Kohle

und Hydrogen zusammengesetzt. Bey solchen Verbindungen, kann bald die Kohle, bald das Hydrogen prädominiren; im ersten Fall nennt Herr Lavoisier das Produkt einen carbon = hydrosirten Stoff (Radical carbonne - hydreux), im zweyten Fall, einen hydro = carbonisirten Grundstoff (Radical hydro - carbonique). Kommen diese Stoffe mit einer gewissen Menge Oxigen in Verbindung, so entstehen daraus die oxidirten Pflanzenstoffe (Oxides vegeteaux), so wie die süßen Pflanzensalze, als: Zucker, Honig, Manna; und die Pflanzenschleime, als: Gummi, Tragantschleim; und die mehlartigen Stoffe, als: Kraftmehl u. s. w. Alle diese Substanzen, sind also, sämmtlich aus einerley Bestandtheilen zusammengesetzt, aber durch ein verschiedenes Verhältnis derselben, von einander verschieden; aber alle können, wenn ihnen das Oxigen in größerem Maaße zugesetzt wird, zu Pflanzensäuren werden; die gleichfalls durch das verschiedene Verhältnis, ihrer Grundtheile, von einander verschieden sind. Werden daher jene Materien mit Salpetersaure gekocht, so rauben sie dieser das Oxigen, und die salpetersaure Basis wird als nitröse Luft entwickelt. Hierbey können vier Grade der Verbindung des Oxigens mit den säurefähigen Basen, eintreten: 1) durch den ersten Grad der Oxigenisirung, entstehen die oxidirten Pflanzenstoffe (Oxides vegeteaux), als: Zucker, Honig, Gummi u. s. w.; 2) durch den zweyten Grad, die unvollkommenen Pflanzensäuren; durch den

dritten, die vollkommenen Pflanzensäuren; und durch den vierten, die mit dem Oxigen im Uebermaaße verbundenen, oder oxigenisirten Pflanzensäuren. Bey jeder Oxigenisirung wird aber auch eine Abänderung im Verhältnis der Bestandtheile bewirkt, und darauf gründet sich dann der verschieden geartete Zustand der Pflanzensäuren selbst.

§. 326.

Vom Weinstein, und der Weinsteinsäure.

Der Weinstein (Tartarus) ist ein sauerschmeckendes unvollkommenes Neutralsalz, das sich in vielen frischen Pflanzensäften, fertig gebildet, gegenwärtig findet, und entweder für sich, oder auch, nachdem sie vorher eine Fermentation ausgestanden haben, aus ihnen abgesetzt wird. Gewöhnlich erhält man denselben aus jungen Weinen, woraus er sich absetzt, und sich als eine, mit mehr oder weniger Schleim und Erdtheilen verbundene Salzmasse, an den innern Wänden der Fässer anlegt. Ist er aus rothen Weinen gewonnen worden, so wird er rother Weinstein (Tartarus ruber), ist er aber aus weißen Weinen gewonnen worden, so wird er weißer Weinstein (Tartarus albus) genannt. Wird der Weinstein, durch Auflösen und Krystallisiren, von seinen anklebenden Unreinigkeiten befreyet, so nennt man das Produkt, gereinigten Weinstein (Tartarus depuratus), oder auch Weinsteinkrystall (Crystallus tartari), der, wenn er in das feinste Pulver verwandelt ist, Weinsteinrahm (Cremor tartari) genannt wird. Seine

Bestandtheile sind in diesem Zustande, ohngefähr 0,67 Säure, und 0,33 vegetabilisches Alkali.

a) Hier etwas von der Verfahrungsart, den Weinstein im Großen zu reinigen.

§. 327.

Darstellung der reinen Weinsteinsäure.

A. Acht Unzen pulverisirte Kreide oder Kalkspat, bringe man in einem zinnernen Kessel, mit drey Quart Wasser, ins Kochen; und schütte darauf, bey kleinen Portionen, und unter stetem Umrühren, so lange fein zerstoßenen gereinigten Weinstein hinzu, als noch ein Brausen entsteht. Ist dieses geschehen, so gieße man alle Flüssigkeit auf ein ausgespanntes Colatorium, und soviel warmes Wasser hinzu, bis der erdige Rückstand, der auf dem Tuche bleibt, allen salzigen Geschmack verloren hat. Er besitzt jetzt ein erdiges Ansehen, hat keinen Geschmack, knirscht unter den Zähnen wie Sand, und ist aus einer gesättigten Verbindung von Weinsteinsäure und Kalkerde zusammengesetzt; man nennt dieses Produkt, weinsteinsauren Kalk (Calx tartarisatus), oder auch Weinsteinselenit (Selenites tartareus).

B. Wird die durchgelaufene Flüssigkeit verdunstet, so liefert sie ein vollkommenes Neutralsalz, welches aus einer gesättigten Verbindung von Weinsteinsäure und vegetabilischem Alkali zusammengesetzt ist; man nennt es weinsteinsaures Pflanzen-

alkali (Alcali vegetabile tartarisatum), oder auch tartarisirten Weinstein (Tartarus tartarisatus).

Da der Weinstein aus Weinsteinsäure und vegetabilischem Alkali zusammengesetzt war, erstere aber darin prädominirte, so muß man seinen sauren Geschmack von diesem prädominirenden Theile, allein ableiten. Bey dieser Operation, nahm aber die Kalkerde den prädominirenden Theil der Säure in sich, und erzeugte in dieser Verbindung, den weinsteinsauren Kalk; derjenige Theil der Säure hingegen, welcher vorher schon mit Alkali gebunden war, blieb unzerlegt übrig, und erschien im abgesonderten Zustande, als tartarisirter Weinstein.

§. 328.

Zerlegung des weinsteinsauren Kalks.

A. Acht Unzen concentrirte Schwefelsäure, von ohngefähr 1,500 specifiker Schwere, verdünne man in einem irdenen oder gläsernen Gefäße, mit vier Pfund reinem Wasser. In diese verdünnte Säure schütte man den weinsteinsauren Kalk, rühre die Mischung um, und setze sie einige Stunden in Digestion. Der Geschmack der Schwefelsäure wird sich verlieren, und ein sehr angenehmer, von der Weinsteinsäure, an seine Stelle treten. Wird die Flüssigkeit filtrirt, und der erdige Rückstand mit Wasser ausgelaugt, so verhält er sich, nach allen Eigenschaften, als Gyps oder schwefelsaurer Kalk; folglich hat sich hier die Schwefelsäure, vermöge einer

nähern Affinität, mit der Kalkerde verbunden, und die Weinsteinsäure abgeschieden.

B. Wird alle erhaltene saure Flüssigkeit, bis auf ein Pfund, in einem gläsernen Gefäße verdunstet; so scheidet sich noch eine beträchtliche Menge Gyps ab. Wird sie darauf kalt filtrirt, und abermals so lange verdunstet, bis sich auf ihrer Oberfläche ein dünnes Salzhäutchen erzeugt; so schießt dann in der Kälte, eine reine Weinsteinsäure, in säulenförmigen Krystallen an, die allenfalls, durch ein abermaliges Auflösen in destillirtem Wasser, und neues Krystallisiren, mehr gereinigt werden kann; in diesem Zustande, wird sie krystallisirte Weinsteinsäure (Acidum tartari crystallisatum), oder auch wesentliche Weinsteinsäure (Acidum tartari essentiale) genannt.

Scheele hat diese Methode, die reine Weinsteinsäure zu bereiten, zuerst entdeckt; sie wurde aber vom Herrn Retz beschrieben. Wenn man statt der luftsauren Kalkerde, gebrannten Kalk zur Zerlegung des Weinsteins anwendet, so wird auch der tartarisirte Weinstein zerlegt; man erhält dann das Alkali frey, und die Säure in größerer Menge.

a) Hier etwas von Schillers Bereitungsart der Weinsteinsäure.

b) Etwas von ihrer Abscheidung aus dem tartarisirten Weinstein.

c) Einige Bemerkungen, über Lowitzens Methode, die braungewordene Weinsteinsäure, durchs Kochen mit ausgebrannten Kohlen, weiß zu machen.

§. 329.

Eigenschaften der reinen Weinsteinsäure.

Durch ihre Eigenschaften, zeichnet sich die reine Weinsteinsäure, von allen übrigen Arten, merklich aus; um sie aber rein, vorzüglich von aller anklebenden Schwefelsäure, frey zu erhalten, muß man genaue Maasregeln dabey anwenden. Ist sie möglichst rein, so besitzt sie folgende Eigenschaften:

a) Bey einer regelmäßigen Krystallisation, schießt sie zu vierseitigen säulenförmigen Krystallen an, die ohngefähr anderthalb Linien dick, und selten über einen Zoll lang sind, und wovon mehrere aus einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte ausgehen;

b) ihr Geschmack ist zwar sehr scharf, aber angenehm sauer, dem Citronensafte ähnlich;

c) wird sie mit einer Auflösung vom tartarisirten Weinsteine gemischt, oder wird aufgelöstes Pflanzenalkali, in eine Auflösung von dieser Säure gegossen; so erzeugt sich in beyden Fällen ein regenerirter Weinstein;

d) wird sie mit salzsaurem Pflanzenalkali (Digestivsalz) gemischt; so erzeugt sich gleichfalls, ein regenerirter Weinstein, und es wird Salzsäure entbunden; folglich kann sie jenes Salz zerlegen;

e) mit den alkalischen Salzen verbunden, erzeugt sie ganz eigenthümliche Neutralsalze;

f) mit den Erden verbunden, macht sie gewöhnlich schwer-auflösliche Mittelsalze;

g) wird sie für sich aus einer Retorte destillirt; so sind die Produkte in der Vorlage, 1) eine wässerige Feuchtigkeit, 2) ein brandiges Oel, 3) Luftsäure; und in der Retorte bleibt 4) eine Kohle zurück; folglich wurde sie dabey gänzlich zerstört.

h) wird sie mit Braunstein, oder auch mit Salpetersäure verbunden, destillirt; so verwandelt sie sich ganz in Essig. Bey der letztern Behandlung kann sie auch, bald als Aepfelsäure, bald als Sauerkleesäure dargestellet werden.

§. 330.

Die Weinsteinsäure ist, außer dem Weinstein, in mehrern andern Körpern.

Obschon die Benennung Weinsteinsäure, von dem Weinstein, als demjenigen Körper, woraus diese Säure zunächst gewonnen wird, abgeleitet ist, so macht sie doch auch einen Bestandtheil vieler andern Pflanzenkörper aus, und kann aus ihnen dargestellet werden, wenn man sie auf eine gleiche Art, wie vorher, mit Kalkerde behandelt. So erhält man sie 1) aus dem sauren Safte der Tamarinden (Tamarindus indicus); 2) aus dem Weingeiste, wenn sechs Theile desselben vorher mit zwey Theilen Salpetersäure gekocht werden; 3) aus dem Zucker, wenn ein Theil mit zwey Theilen Salpetersäure gekocht worden ist; und 4) aus den mehresten süßlich-sauren Obst- und Beerensäften; indem sie allemal, mit der Kalkerde verbunden, einen weinsteinsauren Kalk bildet, aus dem sie durch Schwefelsäure abgeschieden werden kann.

a) Hier etwas von der Anwendung der Eigenschaften dieser Säure, wenn sie, in medicinischer Rücksicht, mit andern Körpern verbunden wird.

§. 331.

Von der Citronensäure.

Der sogenannte Citronensaft (Succus citri), welcher durch das Auspressen der von ihrer gelben Schale und ihren Kernen befreyeten Früchte des Citronenbaums (Citrus medica) erhalten wird, besitzt, nach Scheelens Bemerkung, einen zusammengesetzten Zustand; seine Bestandtheile sind: 1) eine eigene Citronensäure, 2) Aepfelsäure, 3) schleimiges Wesen, und 4) Wasser. Um den Citronensaft zu concentriren, kann man ihn, nach Georgi's Vorschlage, einer Frostkälte aussetzen, wobey die wässerigen Theile frieren, und die sauren näher zusammentreten; das Produkt wird dann concentrirter Citronensaft (Succus citri concentratus) genannt. Um die Citronensäure von der Aepfelsäure zu trennen, verfährt man folgendermaßen:

§. 332.

Darstellung der Citronensäure.

A. Nachdem ein gut bereiteter Citronensaft, seine schleimigen Theile, durch eine ruhige Aufbewahrung, abgesetzt hat, mische man die Flüssigkeit in einem gläsernen Gefäße, bis zur vollkommenen Sättigung, mit reiner Kalkerde, wobey sogleich ein schwer-auflöslicher Präcipitat zu Boden fallen wird, der aus Citro-

nensäure und Kalkerde zusammengesetzt ist; folglich ein citronensaurer Kalk (Calx citratus) ist. Das, was hier an Flüssigkeit übrig bleibt, ist dagegen aus Kalkerde und Aepfelsäure zusammengesetzt.

B. Wird jener Niederschlag mit Schwefelsäure, die vorher mit Wasser verdünnt ist, in Digestion gesetzt, so verbindet sie sich mit der Kalkerde, und scheidet die Citronensäure ab; die darauf, durchs Verdunsten der Flüssigkeit, im krystallisirten Zustande, als reine Citronensäure (Acidum citri crystallisatum) dargestellet werden kann.

Diese Methode, die reine krystallisirbare Citronensäure zu bereiten, hat Scheele zuerst bekannt gemacht; man erhält sie, seinen Erfahrungen zu Folge, auch aus mehrern andern ähnlichen Säften, die bey der Aepfelsäure erwähnt werden sollen, wenn sie einer gleichen Behandlung unterworfen werden.

§. 333.

Eigenschaften der Citronensäure.

Die vorzüglichsten Eigenschaften, wodurch sich die Citronensäure, von der Weinsteinsäure auszeichnet, bestehen darin, daß sie, a) mit den mehresten alkalischen Salzen verbunden, zerfliesbare Neutralsalze liefert; und b) daß sie das Digestivsalz nicht, wie die Weinsteinsäure, zerlegt. Durch Salpetersäure läßt sie sich, sowohl nach meiner, als auch nach Remlers Erfahrung, in Sauerkleesäure umändern.

Sie scheint daher blos eine modificirte Weinsteinsäure zu seyn, und den Namen einer eigenen Säure nicht zu verdienen; vielleicht macht sie das Mittel zwischen der Weinsteinsäure und der Sauerkleesäure aus.

§. 334.

Von der Sauerkleesäure.

Das Sauerkleesalz (Sal acetosellae), welches aus dem Safte vom Sauerklee (Oxalis acetosella) durchs Verdunsten und Krystallisiren erhalten wird, ist ein mit Säure übersetztes unvollkommenes Neutralsalz, das bey seiner Zerlegung, Sauerkleesäure und vegetabilisches Alkali zu erkennen giebt. Eben diese Sauerkleesäure, macht auch einen Bestandtheil mehrerer anderer Stoffe aus. Scheele fand sie mit erdigen Theilen verbunden, in der Rhabarber, und in mehrern andern Wurzeln; Cartheuser mit Alkali verbunden, im Storchschnabel (Geranium peltatum et acetosum) u. s. w. Durch zweckmäßige Behandlung mit Salpetersäure, kann sie auch, aus der Weinsteinsäure, der Citronensäure, und der Aepfelsäure; ja auch aus dem Zucker, dem Weingeiste, dem Honig, dem arabischen Gummi, und selbst aus mehrern animalischen Stoffen, dargestellet werden. Sonst machte man zwischen ihr und einer eigenen Zuckersäure, einen Unterschied, jetzt ist es aber erwiesen, daß beyde übereinstimmend sind.

a) Hier etwas von der Bereitung des Sauerkleesalzes im Großen; 50 Pfund frisches Kraut, geben gemei-

niglich 25 Pfund Saft, und dieser kaum über zwey Unzen reines Salz.

§. 335.

Darstellung der Sauerkleesäure.

A. In eine Auflösung vom reinen Sauerkleesalze (Sal acetosellae) in Wasser, tröpfle man so lange eine Auflösung, von essigsaurem Bley, oder salpetersaurer Schwererde, als sich noch ein Präcipitat zu Boden setzt. Hierbey geht eine wechselseitige Zerlegung vor; die Sauerkleesäure verbindet sich mit dem Bley oder der Schwererde, und fällt damit als ein schwer = auflöslicher Körper zu Boden; wogegen das Alkali desselben, mit jenen Säuren in Verbindung tritt.

B. Jenen Niederschlag bringe man darauf, nachdem er mit reinem Wasser vorher gut ausgelaugt worden, in ein Gefäß, worin sich eine Vermischung, von einem verhältnismäßigen Gewichte Schwefelsäure mit vier Theilen reinem Wasser befindet, und erhalte das Ganze einige Stunden im Digeston; hier wird die Schwefelsäure, mit dem Bley oder der Schwererde in Verbindung gehen, damit als schwer = auflöslicher Körper zu Boden fallen, und die Sauerkleesäure wird frey werden. Wird die Flüssigkeit bis zum Krystallisationspunkte verdunstet; so schießt ein sehr saures Salz, in schönen säulenförmigen Krystallen daraus an, welches die reine Sauerkleesäure (Acidum acetosellae) ist.

Diese Art, die Sauerkleesäure, aus dem Sauerkleesalze zu scheiden, ist die zweckmäßigste. Man erhält diese Säure aber auch noch, wenn das Sauerkleesalz für sich aus einer Retorte destillirt wird, und man die dabey übergehende flüssige Säure verdunstet, woraus dann ebenfalls, ein säulenförmig krystallisirtes Salz anschießt.

§. 336.

Darstellung dieser Säure aus dem Zucker.

A. Eine Unze weißen Zucker, übergieße man in einer Retorte mit drey Unzen einer reinen Salpetersäure, von 1,567 specifiker Schwere, und setze die Mischung in die Wärme. Der Zucker wird sich auflösen, es wird sich eine beträchtliche Menge nitröse Luft entwickeln, und endlich wird, wenn keine nitröse Luft mehr erscheint, die ganze in der Retorte befindliche Masse, in eine braune saure Flüssigkeit übergehen. Man setze dieser wieder drey Unzen frische Salpetersäure zu; so wird sich wieder eine beträchtliche Menge nitröse Luft entbinden, die Flüssigkeit wird sich aufklären, und in der Kälte werden dann, säulenförmige Krystallen, die eine wahre Sauerkleesäure sind, daraus anschießen. Sonst nannte man diese, Zuckersäure (Acidum sacchari).

Werden Weingeist, Honig, Manna, arabisches Gummi, Eydotter, thierischer Leim, und viele andere Körper, auf eine gleiche Art behandelt; so erhält man gleiche Erfolge. Scheele entdeckte dieses

zuerst. Nach der Stahlischen Lehre, enthalten alle diese Körper, die Zuckersäure als Bestandtheil, aber mit vielem Phlogiston umhüllet. Die Salpetersäure raubt ihnen das Phlogiston, und macht die reine Säure frey. Nach Lavoisier sind alle diese Körper, oxidirte Pflanzenstoffe, oder säurefähige Basen der Pflanzensäuren; sie rauben der Salpetersäure das Origen, und bilden damit die Sauerkleesäure, wenn es nämlich in hinreichender Menge vorhanden ist; im gegenseitigen Fall, erscheinen sie, bald als Weinsteinsäure, bald als Aepfelsäure u. s. w.

a) Hier etwas von Brugnatelli's Korksäure.

b) Einige Bemerkungen über Hielms Kirschbeerensäure.

§. 337.

Eigenschaften der Sauerkleesäure.

Ob man schon durch die gründlichsten Thatsachen erweisen kann, daß die Sauerkleesäure, im Grunde nur eine modificirte Weinsteinsäure ist, so weicht sie doch in ihren Eigenschaften so beträchtlich von jener ab, daß sie ganz füglich einen eigenen Platz unter den Pflanzensäuren verdient. Folgendes mag zum Beyspiele dienen:

a) Rein krystallisirt, bildet sie regelmäßige vierseitige Säulen, die zuweilen über einen Zoll lang, allemal aber mehr breit, als dick sind;

b) ihr Geschmack ist scharf, aber angenehm sauer, und von dem der Weinsteinsäure abweichend; mit kaltem Wasser übergossen, löset sie sich mit Knistern auf;

c) reines kaltes Wasser, löset die Hälfte seines Gewichts davon auf, und die Auflösung verhält sich dann, in ihrer specifiken Schwere, zum reinen Wasser, wie 1,593 : 1,000;

d) wird diese Säure in einem silbernen Löffel erhitzt, oder wird sie aus einer Retorte für sich destillirt; so sublimirt sie sich als ein weißes Pulver, ohne eine Kohle übrig zu lassen; und hierdurch unterscheidet sie sich von der Weinsteinsäure beträchtlich;

e) die Auflösungen des Digestivsalzes und des Salpeters werden nicht davon präcipitirt, folglich ist sie auch von der Citronensäure verschieden;

f) sie besitzt unter allen Säuren, die stärkste Affinität zur Kalkerde, und kann sie daher, sowohl aus ihrer Verbindung mit Schwefelsäure, als mit andern Säuren, abscheiden;

g) mit alkalischen Salzen, Erden und Metallen, geht sie sehr gut in Verbindung, und erzeugt ganz eigenthümliche, Neutral- und Mittelsalze;

h) sowohl mit dem Pflanzenalkali, als dem Mineralalkali, kann sie sich im Uebermaaße verbinden, und erzeugt mit dem erstern ein regenerirtes Sauerkleesalz;

i) wird sie mit Braunstein oder auch mit Salpetersäure verbunden, destillirt; so verwandelt sie sich in Essigsäure. Nach Stahls Lehre wird ihr dabey Phlogiston geraubt; nach Lavoisier bekommt sie einen Zusatz vom Origen.

§. 338.

Von dem Milchzucker, und der Milchzuckersäure.

Der Milchzucker (Saccharum lactis) ist ein eigener zuckerartiger Körper, den man durchs Verdunsten und Kryſtallisiren, einer noch nicht in Gährung gegangenen Molke, vorzüglich in der Schweiz bereitet. Er bildet weiße unregelmäßige Kryſtallen, die weniger süß als der gemeine Zucker, und auch schwerer auflöslich als derselbe sind. Durch seine Zerlegung mit Salpetersäure, liefert derselbe, Sauerkleesäure und einen besondern sauren Stoff, den Scheele Milchzuckersäure (Acidum sacchari lactis) nennt.

§. 339.

Darstellung der Milchzuckersäure.

A. Wird eine Unze pulverisirter Milchzucker, mit neun Unzen concentriter Salpetersäure, nach der (§. 336.) angegebenen Art behandelt; so entsteht erst eine braune saure Flüssigkeit, die sich beym zweyten Zusatze der Salpetersäure aufkläret, und einen pulverigen Satz aus sich niederfallen läßt. Wird dieser mit kaltem Wasser ausgewaschen, so ist er die verlangte Milchzuckersäure.

B. Wird die klare Salzlauge, welche dabey übrig bleibt, etwas verdunstet, und dann in die Kälte gesetzt, so schießen säulenförmige Kryſtallen daraus an, die eine wahre Sauerkleesäure sind.

Aus diesem ergiebt sich also, daß der Milchzucker aus Sauerkleesäure, und Milchzuckersäure,

zusammengesetzt ist. Wird arabisches Gummi, und Tragantschleim auf eine gleiche Art mit Salpetersäure behandelt, so liefern sie gleiche Bestandtheile.

§. 340.

Eigenschaften der Milchzuckersäure.

Dieser besondere Stoff, wurde von Herrn Scheele und von mir selbst, zu gleicher Zeit im Milchzucker entdeckt, jener hielt ihn für eine eigene Säure, ich für eine im Uebermaaße mit Sauerkleesäure verbundene Kalkerde; beyde Meynungen bedürfen noch eine Berichtigung. In ihren Eigenschaften verhält sich die Milchzuckersäure, folgendermaßen:

a) Sie besitzt einen weißen pulverigen Zustand, hat kaum einen sauren Geschmack, und knirscht unter den Zähnen wie Sand;

b) vom kalten Wasser wird sie fast gar nicht angegriffen; warmes Wasser löset sie aber auf, und erhält dadurch Eigenschaften einer wahren Säure; und in der Kälte schlägt sich diese Säure, in kleinen Krystallen wieder daraus nieder;

c) wird sie aus einer Retorte für sich destillirt; so wird sie schwarz, endlich sublimirt sich im Halse der Retorte ein saures, wie Börnsteinsäure riechendes Salz; und im Gewölbe der Retorte bleibt eine Kohle zurück;

d) sie entzündet sich sehr leicht, giebt einen wie verbrannter Weinstein riechenden Rauch, und wird bis auf etwas Asche verzehrt;

e) mit alkalischen Salzen geht sie leicht in Verbindung, und bildet, wenn die Säure prädominirt, krystallinische Neutralsalze; auch Erden und Metalle können mit ihr in Verbindung gesetzt werden.

Aus allem diesem scheint zu folgen, daß man diese Substanz als eine Säure eigener Art betrachten muß; ich gebe dieses so lange zu, bis neue Thatsachen mehr Licht darüber verbreiten werden.

§. 341.

Von der Benzoesäure.

Benzoesäure (Acidum benzoinum) nennt man diejenige krystallinische saure Substanz, welche erhalten wird, wenn man das Harz vom Benzoebaume (Croton benzoes) einer Sublimation unterwirft. In alten Zeiten nannte man sie Benzoeblumen (Flores benzoes); sobald man aber erkannte, daß sie in ihrem Verhalten zu andern Stoffen, Eigenschaften einer Säure darbot, gab man ihr eine Stelle unter den Pflanzensäuren.

§. 342.

Darstellung der Benzoesäure.

A. Eine beliebige Menge zerstoßenes Benzoeharz, unterwerfe man in einem flachen irdenen Gefäße, das mit einer papiernen Tute bedeckt ist, in einer Sandkapelle der Sublimation; es wird ein weißer stechender Rauch aufsteigen, der sich in dem Papieraufsatze sammelt, und als eine weiße lockere glänzende Materie anlegt, welche die Benzoesäure ist.

B. Zwey Unzen ätzende Kalkerde, übergieße man in einem zinnernen Kessel, mit so viel kaltem Wasser, als zu ihrer Löschung erforderlich ist; man setze darauf acht Unzen gestoßenes Benzoeharz und vier Pfund Wasser hinzu, und lasse die Mischung, unter stetem Umrühren, eine halbe Stunde kochen. Man filtrire dann die Flüssigkeit, und lauge den Rückstand so oft aus, als er noch salzig schmeckt. Man verdunste hierauf alles Flüssige, bis auf ein Pfund, und tröpfle sodann eine Unze Salzsäure hinzu. So wie die Flüssigkeit darauf erkaltet, wird sich ein Salz in glänzenden Blättern daraus abscheiden, welches gleichfalls Benzoesäure ist.

Aus diesen Resultaten ergiebt sich, daß dieses saure Salz, einen Bestandtheil des Benzoeharzes ausgemacht haben muß. Da es im Feuer flüchtig ist, so konnte es sich im ersten Falle (A.) sublimiren. Im zweyten Falle, verband sich diese Säure, mit der Kalkerde, zum benzoesauren Kalk, und wurde durch die Salzsäure, vermöge ihrer größern Affinität zur Kalkerde, wieder davon abgeschieden.

§. 343.

Es giebt noch mehrere Arten, die Benzoesäure zu erhalten, die in folgenden bestehen: a) Wenn das Harz einer Destillation unterworfen wird; b) wenn man es mit bloßem Wasser auskocht; c) wenn man (nach Göttlings Bemerkung) Salpetersäure darüber abziehet; d) wenn man das Benzoeharz mit Weingeist extrahirt; e) wenn man, nach Göttlings Vorschlage, das Harz

statt der Kalkerde mit Alkali auskocht, und dann die Präcipitation, mit Schwefelsäure verrichtet. Scheele's (B.) angegebene Methode, bleibt aber unter allen übrigen die beste.

§. 344.

Eigenschaften der Benzoesäure.

Es scheint aus mehrern Eigenschaften dieser Substanz sich zu ergeben, daß sie nicht einfach ist, sondern eine zusammengesetzte Grundmischung besitzt. Man muß sie daher nur so lange als eine besondere Säure betrachten, bis neuere Thatsachen ihren natürlichen Zustand mehr aufklären werden. In jenem Betracht sind ihre Eigenschaften folgende:

a) Im reinsten Zustande bildet sie vollkommen weiße, langspießige, wie Seide glänzende Krystalle, die auf der Zunge, mehr einen süßlicht brennenden, als sauren Reiz, hervorbringen;

b) im aufgelöseten Zustande, röthet sie die Lakmustinktur, sie verbindet sich mit alkalischen Salzen, Erden und Metallen, und bildet damit besondere Neutralsalze;

c) im Feuer ist sie vollkommen flüchtig, und läßt sich ohne kohligen Rückstand sublimiren;

d) an einem Lichte entzündet sie sich, brennt mit einer Flamme, und verbreitet einen angenehmen Geruch;

e) vom Wasser wird sie sehr schwer aufgelöset; reichlicher aber vom Weingeiste;

f) mit Salpetersäure gekocht, nimmt sie einen Geruch von bittern Mandeln an, und wird endlich in eine flüssige unkrystallisirbare Säure verwandelt; nach meinen Bemerkungen, scheint sie aus Weinsteinsäure, Phosphorsäure und kohligen Theilen, zusammengesetzt zu seyn.

§. 345.

Das Benzoeharz ist es nicht allein, welches diese Säure enthält, sie findet sich auch in andern Materien gegenwärtig; einige andere Harze geben sie von sich, wenn sie auf gleiche Art behandelt werden; auch die krystallinischen Absätze, welche man zuweilen in ätherischen Oelen findet, scheinen ihr nahe zu kommen. Das krystallinische Petersiliendöl, verhält sich, nach meinen Bemerkungen, bey seiner Zerlegung fast ganz wie Benzoesäure. Alles dieses läßt uns vermuthen, daß sie einen sehr zusammengesetzten Zustand besitzt.

§. 346.

Von der Camphorsäure.

Wenn der Camphor (Camphora), eine krystallinische, leicht entzündliche Substanz, die man durchs Auskochen und Subliminen des Camphorlorbeers (Laurus camphora) gewinnt, nach Kosegartens Bemerkung, oft mit Salpetersäure gekocht wird; so liefert er am Ende eine besondere Säure; die in vielen Eigenschaften mit der Sauerkleesäure, in andern wieder mit der Aepfelsäure übereinkommt, und die er Cam-

phor-

phorsäure (Acidum camphorae) nennt. Ich bemerke diese Säure nur im Vorbeygehen, da sie keinen eigenen Platz verdient, sondern, nach aller Wahrscheinlichkeit, aus jenen beyden Säuren zusammengesetzt ist.

§. 347.
Von der Aepfelsäure.

Scheele entdeckte zuerst, daß in dem Safte der Aepfel, eine Säure besonderer Art vorhanden liege, die sich in ihren Eigenschaften von allen übrigen bekannten Pflanzensäuren auszeichne, und nannte sie daher Aepfelsäure (Acidum pomorum). Er entdeckte bald darauf, daß auch mehrere andere Pflanzensäfte, diese besondere Säure als Bestandtheil enthielten; und dieses bewog ihn, sie um so mehr als eine Säure eigener Art zu charakterisiren.

§. 348.
Darstellung der Aepfelsäure.

A. Eine beliebige Menge frisch gepreßten Saft, von reifen oder unreifen Aepfeln, mische man bis zur vollkommenen Sättigung mit vegetabilischem Alkali. Man filtrire sodann die Salzlauge klar durch Druckpapier, und tröpfle so lange eine Auflösung vom essigsauren Bley hinzu, als sich noch etwas niederschlägt. Nachdem der Präcipitat, von aller darauf stehenden Flüssigkeit befreyet, und mit reinem Wasser ausgewaschen worden, bringe man ihn, mit so viel verdünnter Schwefelsäure verbunden, in die Wärme, als hinreichend ist, alles darin

enthaltene Bley zu sättigen; sie wird sich, vermöge einer größern Affinität, mit dem Bley verbinden, und in dieser Verbindung, als ein schwer = auflösliches weißes Pulver zu Boden fallen, von dem die flüssige Aepfelsäure, abgegossen werden kann.

B. Wird ein Theil Zucker mit drey Theilen Salpetersäure so lange gekocht, bis eine braune Flüssigkeit (§. 336.) daraus entstehet, und diese braune Säure mit Kalkerde gesättigt, so erhält man zwey verschiedene Verbindungen: 1) einen weinsteinsauren Kalk, der unauflöslich zu Boden fällt; und 2) einen äpfelsauren Kalk, der aufgelöst bleibt. Wird der letztere durch Schwefelsäure zerlegt, so erhält man die Aepfelsäure gleichfalls in einem freyen Zustande.

Diese Säure macht, nach Scheele's Bemerkungen, einen Bestandtheil mehrerer anderer Obst= und Beerenfrüchte, als: der Säfte von Johannisbeeren, Erdbeeren u. s. w., aus, in welchen sie, bald mit Weinsteinsäure, bald mit Citronensäure verbunden, vorhanden liegt. In solchen Fällen kann die Mischung erst durch Kalkerde, und dann durch Schwefelsäure getrennt werden.

§. 349.

Eigenschaften der Aepfelsäure.

Obschon mehrere Thatsachen dafür stimmen, daß diese Säure blos durch eine Modification, von der Weinsteinsäure und Sauerkleesäure verschieden ist, so muß man sie doch, im gegenwärtigen Zustande, wegen ihrer

auszeichnenden Eigenschaften, als eine besondere Säure betrachten; was man davon weis, ist folgendes:

a) Sie besitzt stets einen flüssigen Zustand, und läßt sich nicht krystallisiren;

b) mit Kalkerde verbunden, giebt sie, wenn die Sättigung vollkommen ist, ein schwer = auflösliches, wenn aber die Säure prädominirt, ein leicht = auflösliches Salz;

c) läßt man etwas davon austrocknen, so besitzt sie einen eigenen Glanz, wie Firnis;

d) mit Salpetersäure gekocht, wird sie in Sauerkleesäure umgewandelt;

e) mit alkalischen Salzen verbunden, liefert sie sehr zerfliesbare Neutralsalze.

§. 350.

Von der Essigsäure.

Die Essigsäure ist bis jetzt noch nicht in dem Zustande in der Natur angetroffen worden, wie wir sie kennen; sie kann zwar aus allen süßen und mehlartigen Pflanzenkörpern dargestellet werden, aber nur unter der Bedingung, daß sie entweder eine Gährung (Fermentatio) ausgestanden haben, oder einer andern Operation, die eine gleiche Wirkung hervorzubringen vermag, unterworfen worden sind. Die Gährung ist eine freywillige, von selbst erfolgende Aufeinanderwirkung der körperlichen Bestandtheile, wenn sie nämlich dazu geschickt sind. Diejenigen Körper, welche eine zuckerartige Grundmischung besitzen, können zwey verschiedene Grade der Fermentation

eingehen, eine weinige (Fermentatio vinosa), und eine Essiggährung (Fermentatio acetosa); in der letztern wird der Essig gebildet. Die Art und Weise, wie dieses zugehet, soll beym Weingeiste weitläuftiger abgehandelt werden.

§. 351.

Bereitung des Essigs.

A. Wenn Wein oder Bier, in leicht verstopften oder offenen Gefäßen, an einen gelinde erwärmten Ort gebracht werden; so verlieren sie nach und nach ihren geistigen Geruch und Geschmack, und werden in eine Säure verwandelt. Diese Säure nennt man Essig (Acetum); war das der Operation unterworfene Produkt Wein, so heißt er Weinessig (Acetum vini); war es Bier, so wird er Biereßig (Acetum cerevisiae) genannt.

B. Werden auf eine gleiche Art, Obstsäfte von verschiedenen Früchten, der Essiggährung ausgesetzt; so nennt man das Produkt Obstessig oder auch Cidereßig. Wird aufgelöseter Zucker einer solchen Operation unterworfen, so ist das Produkt der Zuckereßig u. s. w.

Wenn man jene Produkte, welche, auf diese Art behandelt, Essig liefern, vorher untersucht, so enthalten sie Zucker, schleimige Theile, Weinsteinsäure, Aepfelsäure, oder auch Sauerkleesäure, als Bestandtheile; im Essig selbst sind diese Körper nicht mehr zu entdecken, und wir müssen daher schließen, daß sie nach und nach in Essigsäure übergegangen sind.

a) Hier etwas von der künstlichen Essigbereitung.
b) Etwas von der Ursache, welche den Unterschied zwischen Weinessig und Biereſſig bewirkt.
c) Ueber die Verfälschung des Essigs, und die Art, sie zu entdecken.

§. 352.

Reinigung des Essigs durch die Destillation.

A. Eine beliebige Menge Essig, von irgend einer Art, unterwerfe man einer Destillation aus einer gläsernen Retorte; das Destillat wird ganz klar wie Wasser, und im Anfange sehr schwach seyn, nach und nach aber immer mehr an Stärke zunehmen. Man nennt es destillirten Essig (Acetum destillatum). Wird die Retorte jetzt untersucht, nachdem alles bis auf den zwölften Theil überdestillirt ist, so enthält sie eine braune dicke Flüssigkeit, die man Sapa aceti nennt; sie ist aus etwas Weinstein, aus schleimigen Theilen, und Oeltheilen zusammengesetzt.

Dieser Erfolg beweiset, daß der Essig in seinem gewöhnlichen Zustande viele fremde Theile enthält, die nicht zu seinem Wesen gehören; man nennt ihn daher, zum Unterschiede von dem destillirten, rohen Essig (Acetum crudum); und den destillirten Theil, Essigsäure (Acidum aceti). Eine solche Essigsäure enthält eine beträchtliche Menge Wasser, womit sie verdünnt ist; dieses kann man abscheiden, wenn man sie entweder frieren läßt, oder wenn man ihren sauren Theil mit alka-

lischen Salzen oder Metallen sättiget, und dann, durchs Verdunsten der Masse bis zur Trockenheit, die wässerigen Theile wegtreibt, und aus dem trockenen Salze die wasserfreye Säure wieder entbindet.

§. 353.

Concentration oder Verstärkung der Essigsäure.

A. Einen reinen destillirten Essig, setze man in einem offenen Gefäße einer Frostkälte aus, so werden seine wässerigen Theile frieren, die Säure aber flüssig bleiben. Die hierbey übriggebliebene Essigsäure, besitzt einen concentrirten Zustand, und wird durch Frost verstärkte Essigsäure (Acidum aceti per frigum concentratum) genannt.

B. Eine beliebige Menge Grünspan (der aus concentrirter Essigsäure und Kupfer zusammengesetzt ist), unterwerfe man einer Destillation im freyen Feuer, mit oder ohne Zusatz von etwas concentrirter Schwefelsäure; es wird eine äußerst concentrirte flüssige Essigsäure übergehen, die radicaler Essig (Acetum radicatum) genannt wird.

C. Zwey Theile essigsaures Mineralalkali, Pflanzenalkali, oder Bley, im ganz trockenen wasserfreyen Zustande, übergieße man in einer gläsernen Tubulat-Retorte, mit einem Theile wasserfreyer Schwefelsäure; die Mischung wird sich erhitzen, und es werden sich sogleich weiße saure Dämpfe erheben, die sich in der angekütteten Vorlage verdicken,

und in Tropfen zusammenfließen. Wird darauf die Mischung so lange destillirt, bis am Ende beym heftigsten Feuer nichts mehr übergehen will, so enthält die Vorlage eine äußerst starke und wasserfreye Essigsäure, die man concentrirteste Essigsäure (Acidum aceti concentratissimum), oder auch alkoholisirte Essigsäure (Acidum aceti alcoholisatum) nennt.

In allen diesen Fällen kam es blos darauf an, dem destillirten Essig seine wässerigen Theile zu rauben; dieses geschahe entweder durch den Frost, oder durch die Bindung seiner sauren Theile, an alkalische Salze oder Metalle; da die Schwefelsäure mit den letztern eine größere Affinität besitzt, so konnte sie die reine Essigsäure abscheiden. Was bey dieser Operation in der Retorte zurückbleibt, ist aus der Schwefelsäure und den Bindungsmitteln zusammengesetzt.

§. 354.

Reinigung der concentrirten Essigsäure.

A. Von der vorher erhaltenen concentrirten Essigsäure, tröpfle man etwas in eine Auflösung von essigsaurer Schwererde; entstehet eine Trübung, so zeigt dieses an, daß sie etwas Schwefelsäure mit übergerissen hat; folglich nicht ganz rein ist.

B. Man gieße diese unreine concentrirte Essigsäure, in eine Retorte, auf etwas essigsaure Schwererde, und ziehe sie nun bis zur völligen Trockenheit

davon ab; so wird nun das Destillat, weder die essigsaure Schwererde, noch das essigsaure Bley trüben, und man kann sie für möglichst rein halten.

Da die Essigsäure bey einer Kochung mit Schwefelsäure, allemal einen Theil der letztern in schwefelsaure Luft (§. 268.) umändert, so kann eine solche Verunreinigung sehr leicht statt finden; die Schwefelsäure besitzt aber unter allen Körpern zur Schwererde die größte Affinität, und man kann sie daher auf diesem Wege absondern.

§. 355.

Eigenschaften der reinen Essigsäure.

Diese Säure ist nicht allein durch ihren angenehmen stechenden Geruch, sondern auch durch ihren auszeichnenden Geschmack, so wie durch mancherley andere Eigenschaften, von allen übrigen Pflanzensäuren verschieden; zum Beyspiele dient Folgendes:

a) Sie ist weiß, ungefärbt und flüssig, besitzt einen angenehmen stechenden Geruch, und stößt, wenn sie sehr concentrirt ist, an der Luft weiße Dämpfe aus;

b) in einem möglichst reinen und wasserfreyen Zustande, verhält sie sich in ihrer specifiken Schwere, gegen reines Wasser, wie 1,530 : 1,000, und schießt bey einer Temperatur von 20 Fahrenheitischen Graden, zu kleinen säulenförmigen Krystallen an, die aber in der Wärme wieder zerfließen;

c) sie löset alkalische Salze, Erden und Metalle auf, und bildet damit größtentheils leicht=

auflösliche und zerfliesbare Neutral- und Mittelsalze;

d) wird sie unter Queckſilber erhitzt, so nimmt sie einen gasförmigen Zustand an, und wird alsdann essigsaures Gas (Gas acetosum) genannt; dieses Gas wird vom Wasser, mit Absetzung einer empfindbaren Wärme, leicht verschluckt, und erzeugt wieder flüssige Essigsäure;

e) sie ist das beste Prüfungsmittel, für die Gegenwart des flüchtigen Alkali;

f) im Feuer ist sie sehr flüchtig, und läßt sich durch die Destillation übertreiben, ohne daß Etwas dabey zerstört wird.

§. 356.

Künstliche Erzeugung der Essigsäure.

A. Man übergieße in einer gläsernen Tubulat-Retorte, eine Mischung von einer Unze zerriebenen Braunstein und einer halben Unze krystallisirter Weinsteinsäure, oder an deren Stelle auch Sauerkleesäure, mit einer Unze concentrirter Schwefelsäure, und unterwerfe sie, nachdem eine Vorlage angekittet worden, einer Destillation; so wird das Produkt in der Vorlage eine reine Essigsäure seyn.

B. Einen Theil Weinsteinsäure oder Sauerkleesäure, löse man in sechs Theilen reiner Salpetersäure auf, und ziehe die Mischung bis zur Trockenheit aus einer Retorte über; das Destillat wird nach Essigsäure riechen, und aus die-

ser, nebst Salpetersäure, wirklich gemischt seyn.

Aus diesen Erfolgen siehet man, daß auf beyden angeführten Wegen, die Weinsteinsäure und die Sauerkleesäure in Essigsäure übergegangen ist.

§. 357.

Erklärung.

Dieser Erfolg gründet sich, nach dem Stahlischen System, auf eine Dephlogistication jener Säure, welcher nämlich das Phlogiston im ersten Fall durch den Braunstein, und im zweyten Fall durch die Salpetersäure geraubt wird. Nach Lavoisier gründet sie sich auf eine Origenisirung, indem jenen Säuren, im ersten Fall aus dem Braunsteine, und im zweyten Fall aus der Salpetersäure, das Origen beygesetzt wird. Nach dem ersten Systeme betrachtet man daher die reine Essigsäure als eine Weinsteinsäure, welche den äußersten Grad der Dephlogistication ausgestanden hat; nach dem zweyten Systeme ist sie Weinsteinsäure, welche den äußersten Grad der Origenisirung ausgestanden hat. Aus diesem allem folgt also, daß nach Stahls Lehre: Weinsteinsäure, — Citronensäure, — Aepfelsäure, — Sauerkleesäure — und Essigsäure — blos durch einen verschiedenen Gehalt von Phlogiston; nach dem Lavoisierschen Systeme aber, durch einen verschiedenen Gehalt vom Origen, von einander verschieden sind.

§. 358.

Von der Ameisensäure.

Diese saure Flüssigkeit, welche man bisher als eine animalische Säure betrachtet hat, gehöret eben so gut in das Pflanzenreich, wie die vorige, und ist nicht sonderlich von ihr verschieden. Man gewinnt diese Säure aus der großen rothen Ameise (Formica rufa), wenn man sie im May oder Junio, auf hölzernen, mit Honigwasser bestrichenen Stäbchen fängt, die man über den Ameisenhaufen aufstellet, und sie dann, wenn sie von allen erdigen Theilen befreyet sind, ohne weitern Zusatz, in einen leinenen Beutel bindet, und unter einer zinnernen Presse auspresset. Der hierbey enthaltene Saft, ist sehr unrein und schmierig; er enthält außer der wahren Ameisensäure (Acidum formicarum), noch glutinöse Theile, ein fettes Oel, eine weinsteinartige Säure u. s. w.; von diesen Beymischungen, kann die reine Säure durch folgende Art geschieden werden.

a) Hier etwas von Marggrafs und Arvidsons Methode, die Ameisensäure zu scheiden.

b) Etwas von dem ätherischen und fetten Ameisenöle.

c) Von den Bestandtheilen, welche die Ameisen vermittelst der trockenen Destillation darbieten.

§. 359.

Darstellung der reinen Ameisensäure.

A. Acht Unzen von dem sauren Ameisensafte, unterwerfe man in einer gläsernen Retorte einer De-

stillation, und treibe bey nach und nach verstärktem Feuer sechs Unzen Flüssigkeit über. Das Destillat wird eine vollkommen klare ungefärbte Säure seyn, die einen angenehmen, dem Essig ähnlichen, aber doch etwas davon verschiedenen Geruch besitzt, und sich nun als eine reine Ameisensäure verhält.

B. In der Retorte wird sich eine dicke braune Flüssigkeit befinden, die wie verbranntes Brod riecht; und aus der man, bey einer fortgesetzten Destillation bis zur Trockenheit, erst eine brandige Ameisensäure, hierauf ein unreines flüchtiges Alkali, und ein stinkendes thierisches Oel erhält; wobey aber am Ende eine lockere Kohle zurückbleibt, die aus Kalkerde und Phosphorsäure, zusammengesetzt ist.

Aus diesen Resultaten ergiebt sich, daß der saure Ameisensaft, aus animalischen und vegetabilischen Theilen zusammengesetzt ist; daß sein saurer Theil dem Essig beynahe gleich kommt; und wie er demselben ganz ähnlich gemacht werden kann, soll bewiesen werden.

a) Werden die nach dem Pressen zurückbleibenden Häute der Ameisen mit Salpetersäure behandelt, so kann man Weinsteinsäure, und auch Sauerkleesäure daraus darstellen.

§. 360.

Eigenschaften der reinen Ameisensäure.

Sie kommt in ihren mehresten Eigenschaften mit dem Essig überein, und ist überhaupt nur sehr unbeträchtlich davon abweichend.

a) Sie besitzt einen essigartigen flüchtigen Geruch, und einen der Essigsäure ähnlichen Geschmack;

b) sie besitzt stets einen flüssigen Zustand, und läßt sich vollkommen überdestilliren;

c) in ihrem concentrirten Zustande, ist ihre specifike Schwere zum Wasser, wie 1,506 : 1000;

d) sie erzeugt, so wie die Essigsäure, mit alkalischen Salzen verbunden, leicht = zerfliesbare Neutralsalze, die auch in ihrem Geschmacke mit jener überein kommen, außer daß sie etwas bitter sind;

e) mit der Schwererde verbunden, giebt sie ein krystallisirbares Salz; die essigsaure Schwererde läßt sich dagegen nicht krystallisiren;

f) mit der Kalkerde giebt sie, ziemlich leicht, würflichte Krystalle; der essigsaure Kalk ist nicht krystallisirbar;

g) aus ihren neutralsalzigen Verbindungen, wird sie durch die Schwefelsäure, in einem äußerst concentrirten Zustande abgeschieden;

h) mit Salpetersäure gekocht, wird sie gänzlich in eine wahre Essigsäure umgeändert.

§. 361.

Folgerungen.

Aus allen angemerkten Thatsachen, muß man den Schluß machen, daß die Ameisensäure, nach Stahls Lehre, vielleicht blos durch ein Uebermaas am Phlogiston; und nach Lavoisiers Lehre, durch Mangel am Origen, von der wahren Essigsäure verschieden

ist. Da die Ameisen von zuckerartigen Stoffen leben, und der Zucker durch die Fermentation in Essig übergehet (§. 351. B.); so läßt sich also ihre Erzeugung in den Ameisen, sehr gut begreifen.

§. 362.

Von der Milchsäure.

Diese Säure wurde von Scheele zuerst entdeckt; er bewies, daß sie einen Bestandtheil der Molke ausmache, und mit dem Milchzucker verbunden, in ihr enthalten sey. Sie ist in ihren Eigenschaften mit der Essigsäure ziemlich übereinstimmend. Vielleicht wird sie durch eine vorgegangene Fermentation, von einer geringen Quantität Milchzucker, in der Molke erzeugt.

§. 363.

Darstellung der Milchsäure.

A. Eine beliebige Menge Molke, verdunste man bis auf den achten Theil, und filtrire sie sodann, um alle käsige Theile abzusondern. Die klare Substanz vermische man darauf mit so viel Kalkerde, als sie davon in sich zu nehmen vermag.

B. Die Flüssigkeit vermische man nachher mit aufgelöseter Sauerkleesäure, so lange, bis diese noch etwas daraus zu Boden schlägt. Sie wird sich, vermöge ihrer grossen Affinität zur Kalkerde (§. 338. f), mit derselben verbinden, damit als ein schwerauflöslicher saurer kleesaurer Kalk zu Boden fallen, und die Milchsäure wird frey werden.

C. Man verdunste darauf die Flüssigkeit bis zur Honigdicke, und übergieße sie mit drey Theilen alkoholisirtem Weingeiste, so wird dieser die Milchsäure in sich nehmen, und den etwa dabey befindlichen Milchzucker, unaufgelöset zurücklassen. Wird von dieser Auflösung der Weingeist abstrahirt, so bleibt die Milchsäure (Acidum lactis) rein zurück.

Diese Milchsäure zeigt sich bey ihrer Verbindung mit alkalischen Salzen, Erden und Metallen, von der Essigsäure gar nicht sehr verschieden; und sie verdient es daher wohl nicht mit Recht, als eine Säure eigener Art, betrachtet zu werden. Sie scheint nur eine noch nicht vollkommene Essigsäure zu seyn.

§. 364.

Von den brandigen oder empyreumatischen Säuren des Pflanzenreichs.

Die vorher abgehandelten reinen Pflanzensäuren, scheinen mehrentheils, wie es sich aus vielen ihrer Eigenschaften ergiebt, blos durch Modificationen, von einander unterschieden zu seyn. Die mehresten davon erleiden, wenn sie, mit andern Stoffen verbunden, einer trockenen Destillation unterworfen werden, einen gewissen Grad der Zerstörung, und erscheinen nun mit einem übeln Geruch begleitet, und mit einer so großen Veränderung ihrer vorigen Eigenschaften, daß sie von den reinen Pflanzensäuren, aus denen sie dargestellet werden, wesentlich verschieden zu seyn scheinen. Da diese Veränderung einzig

und allein durch das Feuer hervorgebracht wird, so nennt man diese Säuren brandige, branstige, brenzlige, oder empyreumatische Säuren (Acida empyreumatica).

§. 365.

Von der branstigen Holzsäure.

A. Eine beliebige Menge klein geschnittenes büchenes Holz, oder eine andere Holzart, unterwerfe man in einer gläsernen Retorte einer Destillation, und zwar so lange, bis am Ende beym stärksten Feuer nichts mehr übergehet. Nach beendigter Operation wird die Vorlage eine braunrothe saure Flüssigkeit, und ein dunkles stinkendes Oel enthalten; in der Retorte wird sich aber, das der Destillation unterworfene Holz, in einem verkohlten Zustande befinden.

Untersucht man das Holz vor der Destillation, so zeigt es keine Spur einer freyen Säure, wohl aber entdeckt man darin ein weinsteinartiges Neutralsalz; dieses muß also durch die gewaltsame Einwirkung des Feuers zerlegt, und seine Säure abgeschieden worden seyn; die nun mit Oeltheilen verbunden, in einem brenzligen Zustande erscheint. Wenn sie durch eine Rectification, von den anklebenden Oeltheilen befreyet wird, so erhält sie einen reinen Zustand, und wird nun Holzessig (Acetum lignorum) genannt.

§. 366.

Wenn dieser rectificirte Holzessig mit Alkali gesättigt, das entstandene Neutralsalz bis zur Trockenheit verdunstet,

dunstet, und dann durch die Hälfte seines Gewichts von concentrirter Schwefelsäure, vermittelst der Destillation, zerlegt wird, so erhält man jene Säure, nach Göttlings Bemerkung, in einem sehr concentrirten Zustande; in welchem sie concentrirte Holzsäure (Acidum ligni concentratum) genannt wird. In diesem Zustande ist sie von der Essigsäure, einen etwas unangenehmen Geruch abgerechnet, fast gar nicht verschieden.

§. 367.

Von der Fettsäure.

Wenn man Fett, Talg, Schmalz, Butter, Wallrath u. s. w., einer Destillation im freyen Feuer unterwirft, so sind die Produkte in der Vorlage, eine branstige sehr flüchtige scharf-riechende Säure, ein branstiges Oel, und in der Retorte bleibt eine Kohle zurück, die aus Kalkerde und Phosphorsäure zusammengesetzt ist. Diese Säure muß also einen Bestandtheil des Fettes ausgemacht haben. Da die vorher beschriebene Entbindungs-Methode der Fettsäure, mit vielen Beschwerlichkeiten verbunden ist, so hat de Morveau eine bessere ausfindig gemacht, welche im Folgenden bestehet:

§. 368.

Darstellung der Fettsäure.

A. Eine beliebige Menge Talg, schmelze man in einer etwas geräumigen eisernen Pfanne, und setze der geschmolzenen Masse, unter stetem Umrühren, den dritten Theil ihres Gewichts, fein zerriebenen gebrannten

Kalk zu. Es werden sich stechende Dämpfe erheben, die Säure aus dem Fette, wird an die Kalkerde treten, und damit als ein schwer-auflösliches Salz zu Boden fallen.

B. Um diesen fettsauren Kalk abzusondern, koche man die Masse mit zwölf Theilen Wasser; man filtrire sodann die Flüssigkeit, verdunste sie bis zur Trockenheit, und unterwerfe die trockene Salzmasse einer gelinden Glühung. Man löse dieselbe sodann wieder in kaltem Wasser auf, und verdunste die Auflösung, nachdem sie filtrirt worden, von neuem; so wird man das Kalksalz im reinern Zustande bekommen. Werden zwey Theile dieses Salzes, mit einem Theile concentrirter Schwefelsäure, in einer Retorte gemischt, und diese Mischung der Destillation unterworfen, so erhält man in der Vorlage eine reine ungefärbte Säure, welche Fettsäure (Acidum pinguedinis) genannt wird.

Segner beschrieb diese Säure zuerst, und Crell hat darauf ihre Verbindungen, mit neutralisirenden Stoffen bekannt gemacht. Diesen zu Folge verhält sie sich aber von der Essigsäure gleichfalls nicht sehr verschieden. Gren hat gefunden, daß sie sich, durch die Kochung mit Salpetersäure, in Sauerkleesäure umwandeln läßt; und dieses scheint zu beweisen, daß sie vorher als Weinsteinsäure, mit Oeltheilen verbunden, im Fette vorhanden gelegen hat; sie verdient also gleichfalls nicht den Namen einer eigenen Säure.

§. 369.

Von der brandigen Weinsteinsäure.

A. Eine beliebige Menge krystallisirten Weinstein, unterwerfe man in einer etwas geräumigen Retorte, einer trockenen Destillation; es werden weiße Dämpfe in die Vorlage übergehen, die sich darin verdicken; man setze die Destillation so lange fort, bis am Ende beym stärksten Feuer nichts mehr übergehet. Wird das Destillirgefäß geöffnet, so enthält die Retorte, eine alkalisch schmeckende Kohle; in der Vorlage ist aber eine Flüssigkeit enthalten, wovon der eine Theil, ein kaum sauer schmeckendes und sehr brandig riechendes Wasser, welches man brandige Weinsteinsäure (Acidum tartari empyreumaticum), oder auch branstigen Weinsteingeist (Spiritus tartari empyreumaticus) nennt, ist; der andere Theil ist ein branstiges Oel, welches, wegen seines übeln Geruches, stinkendes Weinsteinöl (Oleum tartari foetidum) genannt wird.

Diese Säure ist die schwächste unter den empyreumatischen Säuren. Stärker wird sie erhalten, wenn man dem Weinstein vor der Destillation etwas Schwefelsäure zusetzt, weil sich diese mit dem alkalischen Grundtheile binden, und die Weinsteinsäure daraus entwickeln kann. Will man diese Säure rectificiren, so wird sie in eine luftförmige Flüssigkeit aufgelöset, die aus Luftsäure und inflammabler Luft zusammengesetzt ist.

§. 370.

Von der brandigen Zuckersäure.

Wenn Zucker, Honig, Manna, arabisches Gummi, oder ein anderer ähnlicher Körper, einer trockenen Destillation unterworfen wird, so sind die Produkte in der Vorlage, eine branstige Säure nebst einem brandigen stinkenden Oele, und in der Retorte bleibt eine glänzende Kohle zurück. Da die Säure, welche man aus allen diesen Körpern erhält, mit der aus dem Zucker übereinstimmend ist, so belegt man sie mit dem allgemeinen Namen brandige Zuckersäure (Acidum sacchari empyreumaticum). Sie ist saurer, als die brandige Weinsteinsäure, und läßt sich auch leicht rectificiren.

§. 371.

Darstellung der brandigen Zuckersäure.

A. Eine beliebige Menge Zucker, oder einen andern der oben genannten Stoffe, unterwerfe man in einer Retorte, einer trockenen Destillation; es werden in der Vorlage weiße Dämpfe erscheinen, die sich verdicken, und endlich in eine Flüssigkeit zusammenfliessen, die aus einer branstigen, sehr stechend riechenden Säure, und einem stinkenden Oele, zusammengesetzt ist; durch einen Trichter kann man sie beyde von einander scheiden.

B. Wird jene Säure, nach Schrikels Bemerkung, aus einer Retorte über etwas Thonerde, nochmals abgezogen, so erhält man sie in einem reinern Zustande. Setzt man allen diesen Körpern, nach Woulfe's

Bemerkung, vor der Destillation den vierten Theil Alkali zu, so sind die Produkte in der Vorlage etwas Wasser, und ein sehr zartes Oel, ohne eine Spur von Säure.

§. 372.

Diese branstige Säure, welche man aus dem Zucker, so wie aus den andern Stoffen, durch die trockene Destillation gewinnt, ist von derjenigen, welche diese Substanzen durchs Kochen mit der Salpetersäure darbieten, wesentlich verschieden; wie dieses ihre Verbindungen mit alkalischen Salzen und Erden darthun; wenn sie aber, so wie auch die branstige Weinsteinsäure (§. 369.), mit Salpetersäure behandelt wird, so kann man sie bald in Sauerkleesäure, bald in Essigsäure umändern.

§. 373.

Allgemeine Bemerkungen über die empyreumatischen Säuren.

Nach dem Stahlischen Systeme betrachtet man diese Substanzen, als Pflanzensäuren, die durch die gewaltsame Einwirkung des Feuers zerstört, und zum Theil in ihre Bestandtheile zerlegt worden sind. Da bey ihrer Entbindung allemal eine Quantität Oel erhalten wird, so glaubt man, daß dieses Oel aus einem Theile jener Säuren, mit ihrem Phlogiston verbunden, erzeugt worden sey. Nach Lavoisiers Systeme, sind die vegetabilischen Säuren, aus Kohle, Hydrogen und Oxigen zusammengesetzt, Die Oele bestehen, ihm zu Folge, nur aus Kohle und

Hydrogen. Da man nun bey der Bereitung der kranstigen Säuren, außer der schwachen Säure, auch Wasser und Oel erhält, und sich bey ihrer Entbindung, Luftsäure und inflammable Luft entwickelt: so nimmt er an, daß hierbey ein Theil des Origens, mit einem Theile Kohle verbunden, die Luftsäure; ein anderer Theil, mit etwas Hydrogen verbunden, das Wasser erzeuge; die übrige Kohle aber, bilde mit dem übrigen Hydrogen verbunden, das Oel; folglich wird dabey fast die ganze Säure zerlegt, und es kann nur ein geringer Theil im unzerlegten Zustande überdestilliren.

§. 374.

Von den animalischen Säuren, oder thierischen Säuren.

Animalische Säuren (Acida animalia) nennt man diejenigen sauren Stoffe, welche zunächst aus animalischen Materien gewonnen werden. Diesem zu Folge rechnete man dahin sonst: die Phosphorsäure, die Ameisensäure, die Milchzuckersäure, die Milchsäure, und auch die Fettsäure; neuere Erfahrungen haben aber gelehret, daß die erstere mit mehrerm Rechte ins Mineralreich, und die übrigen ins Pflanzenreich gehören, wohin ich sie auch placirt habe. Im Grunde scheint es wohl, als wenn man keine einzige Säure aufweisen könnte, die ausschließend ins Thierreich gehöre. Es sind aber doch einige bekannt, die sich wenigstens durch ursprünglich animalische Bestandtheile von den

Pflanzensäuren auszeichnen, und die ich daher, da ihre Grundmischung überhaupt nur noch sehr mangelhaft bekannt ist, so lange als animalische Säuren abhandeln werde, bis neuere Erfahrungen mehr Licht darüber verbreitet haben werden. Dahin rechne ich: 1) die Berlinerblausäure, 2) die Gallussäure, 3) die Seidenwurmsäure, 4) die Blasensteinsäure. Mit vielem Rechte müßte man auch die Salpetersäure hierzu rechnen, sie hat aber aus andern Gründen, früher abgehandelt werden müssen.

§. 375.

Von der Berlinerblausäure, oder Blutsäure.

Wenn man ein feuerbeständiges Laugensalz, mit trockenem Blute, mit Horn, Knochen, Haaren, oder einem andern ähnlichen animalischen Körper, so lange gelinde glühet, bis sich Rauch und Flamme verloren haben, und dann die Masse mit reinem Wasser auslauget; so hat sie mehrentheils alle Eigenschaften eines alkalischen Salzes verloren; sie hat aber dagegen die äusserst merkbare Eigenschaft bekommen, daß sie mit erdigen Auflösungen vermischt werden kann, ohne sie zu zerlegen, wogegen jede metallische Auflösung durch sie zerlegt, und das Kupfer dabey in einer braunrothen, das Eisen aber in einer blauen Farbe gefället wird. Aus diesem Erfolge schließt man, daß dem Alkali aus jenem Körper ein besonderer Stoff beygetreten sey; da dieser Stoff dem Alkali die Eigenschaft ertheilt, das Eisen in blauer Farbe zu fällen, so nennt man ihn färbenden

Stoff (Materia tingens). Da dieser Stoff aber zu gleicher Zeit das Alkali neutralisirt, so betrachtete ihn Scheele zuerst als eine Säure; da ferner die Verbindung desselben mit dem Eisen, Berlinerblau genannt wird, so nannte ihn Scheele Berlinerblausäure (Acidum caerulaei Berolinensis).

§. 376.

Scheidung dieser Säure aus dem Blute.

A. Einen Theil trockenes Pflanzen- oder Mineralalkali, vermische man mit drey Theilen trockenem pulverisirtem Blute, und setze diese Mischung, in einem etwas geräumigen Schmelztiegel, zwischen glühende Kohlen; die Masse wird sich ausdehnen, sie wird einen stinkenden Dampf nach verbranntem Horn ausstoßen, der sich endlich entzündet, und mit einer Flamme brennet. Sobald als diese Flamme von selbst erlöschet, nehme man den Tiegel aus dem Feuer, und lasse ihn erkalten. Die kalte Masse wird einen kohligen Zustand besitzen, und auf ihrer Oberfläche hin und wieder blaue Flecken zu erkennen geben.

Da das Blut ein zusammengesetzter Stoff ist, der bey seiner Entzündung zerstört wird, und wenn man ihn in verschlossenen Gefäßen destillirt, Luftsäure inflammable Luft, flüchtiges Alkali, und brandiges Oel darbietet, so müssen sich diese Materien auch im gegenwärtigen Fall entwickeln, die daher bey ihrer Entzündung die Flamme erzeugen; und man muß deshalb die Mischung so lange brennen lassen, bis sie alle zerstört sind.

§. 377.

Blutlauge.

A. Die vorher bereitete alkalisirte Blutkohle, koche man, nachdem sie vorher zerrieben, mit reinem Wasser vollkommen aus; man verdunste die Flüssigkeit, und filtrire sie sodann, so wird sie einen besondern, den bittern Mandeln ähnlichen Geruch, einen eigenen Geschmack, und eine gelbe Farbe besitzen. Man nennt sie Blutlauge (Lixivium sanguinis).

B. Man untersuche diese Blutlauge durch Zusatz von etwas Essigsäure, ob sie brauset? — Geschiehet dieses, so enthält sie noch ein freyes Alkali, und man muß ihr so lange Essigsäure zusetzen, bis dieses vollkommen gesättigt ist; man tröpfle nun etwas davon in eine Eisenauflösung, so wird das Eisen gleich als ein blauer Präcipitat daraus gefället werden.

Bey dieser Bereitungsart der Blutlauge kann man es niemals verhüten, daß nicht etwas freyes Alkali übrig bleiben sollte; dies ergiebt sich 1) aus ihrem Geschmacke, 2) aus ihrer Eigenschaft, mit Säuren zu brausen; 3) dadurch, daß eine solche unreine Blutlauge, die Eisenauflösung grau oder grün fället; man kann daher dieses freye Alkali, durch zugesetzte Säuren absorbiren.

§. 378.

Phlogistisirtes Laugensalz, Blutlaugensalz.

A. Man verdunste die mit Essig gesättigte Blutlauge bis zur Dicke eines Syrups; und mische sie sodann

mit drey Theilen alkoholisirtem Weingeiste; dieser wird das essigsaure Alkali daraus in sich nehmen, und es wird sich ein blätteriges Salz zu Boden schlagen, das aus Alkali und Berliner-blausäure zusammengesetzt ist.

B. Löset man dieses Salz in so viel kochendem Wasser auf, als es zur Auflösung erfordert, so schießt es in der Kälte in schönern Krystallen daraus an, die eine Eisenauflösung gleich dunkelblau fällen. Weil man sonst glaubte, daß bey dieser Behandlung, Phlogiston mit dem Alkali verbunden werde; so nannte man dieses Salz, phlogistisirtes Laugensalz (Alcali phlogisticatum); Einige nennen es aber auch Blutlaugensalz (Sal lixivii sanguinis). Es verhält sich aber nach allen seinen Eigenschaften, als ein berlinerblausaures Alkali.

Diese Methode, die Blutlauge zu reinigen, ist unter allen die beste. Macht man die Sättigung mit Salpetersäure, wie einige vorgeschlagen haben, so wird sie leicht zerstört; macht man sie mit Schwefelsäure, oder mit Kochsalzsäure, so können die dadurch erzeugten Neutralsalze nicht gut abgeschieden werden, welches jedoch beym essigsauren Alkali sehr bequem angehet, da dieses im Weingeiste gänzlich auflösbar ist.

§. 379.

Scheidung dieser Säure aus dem Berlinerblau.

A. Einen Theil trockenes ätzendes Mineralalkali, löse man in sechszehn Theilen destillir-

tem Wasser auf, und koche die Flüssigkeit, mit vier Theilen (oder so viel, als erforderlich ist, alle alkalische Eigenschaften zu zerstören) zerriebenem Berlinerblau; das Berlinerblau wird seine Farbe verlieren, und in einen braunen Eisenkalk verwandelt werden; und die erhaltene Flüssigkeit, wird nun die Eisenauflösung blau niederschlagen.

B. Nachdem die Lauge filtrirt, und der Rückstand gut ausgesüßt ist, verdunste man alle Flüssigkeit bis zur Syrupsdicke, und setze ihr drey Theile alkoholisirten Weingeist zu, dieser wird alle noch rückständige wässerige Theile verschlucken, und ein blätteriges Salz zu Boden schlagen, das sich, nach abermaligem Auflösen und Krystallisiren, als ein reines berlinerblausaures Alkali verhält.

Das Berlinerblau (Caeruleum Berolinense), dessen Bereitung bey dem Eisen abgehandelt wird, ist aus Eisenkalk, Thonerde und Berlinerblausäure zusammengesetzt. Da diese Säure zu den alkalischen Salzen eine größere Affinität besitzt, als zu den Metallen, so kann sie, auf diesem Wege, den letztern geraubt werden. Da aber das gemeine kaufbare Berlinerblau, selten vom schwefelsauren Alkali ganz frey ist, so ist es gut, in jene Flüssigkeit, vor der Krystallisation, so lange essigsaure Schwererde zu tröpfeln, als noch ein Niederschlag erfolgt.

§. 380.

Flüchtige Blutlauge.

A. In ein gläsernes Gefäß mit einigen Unzen wässerigem ätzendem Salmiakgeiste (§. 252.), schütte man den dritten Theil zerriebenes Berlinerblau, und setze die Mischung in Digestion; das Blau wird sich entfärben, und die Flüssigkeit wird eine gelbe Farbe annehmen. Man filtrire sie, und ziehe den dritten Theil aus einer Retorte davon über, so wird sich der Rückstand wie Blutlauge verhalten. Weil darin die Berlinerblausäure an das flüchtige Alkali gebunden ist, so nennt man sie flüchtige Blutlauge (Lixivium sanguinis volatile).

Meyer in Osnabrück entdeckte die Bereitungsart zuerst. Die Beobachtungen einiger Anderer, sie unzersetzt überzudestilliren, haben mir nicht gelingen wollen.

§. 381.

Darstellung der reinen Berlinerblausäure.

A. In einer gläsernen Retorte mische man zu einer concentrirten Blutlauge, so viel Schwefelsäure, daß diese prädominirt. Man schlage in der Vorlage etwas kaltes destillirtes Wasser vor, und unterwerfe die Mischung einer Destillation; es wird ein erstickender Dunst übergehen, der sich mit dem vorgeschlagenen Wasser vermischt, und ihm einen brenzlichen Geschmack, und einen den Pfirsichblüthen ähnlichen, aber zugleich unangenehmen Geruch mittheilt. Um dieser Flüssigkeit alle etwa anklebende Schwefelsäure zu

rauben, muß man sie über etwas luftsaure Kreide nochmals rectificiren, da dann das Destillat die reine Berlinerblausäure (Acidum caerulei Berolinensis) ist.

Diese Art, die reine Berlinerblausäure zu bereiten, hat Scheele zuerst entdeckt. Man erhält sie auch auf eine gleiche Art, wenn thierische Kohle (§. 245. A.) oder Berlinerblau, mit Schwefelsäure verbunden, destillirt werden. Auch dann, wenn man gleiche Theile Berlinerblau und rothen Queckfilberpräcipitat, mit Wasser kocht, die Flüssigkeit mit Schwefelsäure und Eisen mischt, und sie dann unter einer gleichen Vorrichtung destillirt.

§. 382.

Eigenschaften der Berlinerblausäure.

Ausgenommen, daß diese Flüssigkeit das Vermögen besitzt, sich mit alkalischen Salzen, Erden und Metallen zu verbinden, erkennt man fast keine andere Eigenschaft einer Säure an ihr.

a) Ihr Geschmack ist sehr ätzend, und ihr Geruch stechend;

b) mit alkalischen Salzen geht sie in Verbindung, sie raubt ihnen den alkalischen Geschmack, und ertheilt ihnen die Eigenschaft, die Eisenauflösung blau, und die Kupferauflösung rothbraun, niederzuschlagen;

c) hängt man daher in den Dunst dieser Säure, ein mit Eisenauflösung getränktes Papier, und man gießt so-

dann eine andre Säure darauf, so wird es augenblicklich blau;

d) ihre Verbindungen mit alkalischen Erden, sind im Wasser auflösbar, und liefern, durchs Verdunsten, eigenthümliche Neutralsalze.

Aus allem diesem ergiebt sich, daß diese Substanz ihrer wahren Natur nach, im Grunde noch unbekannt ist; auch hier müssen neue Erfahrungen mehr Licht verbreiten.

§. 383.

Verhalten des berlinerblausauren Laugensalzes zu verschiedenen andern Körpern.

A. Eine Auflösung von einem möglichst reinen und eisenfreyen berlinerblausaurem Alkali; tröpfle man in eine Auflösung des Bleyes in Essig oder Salpetersäure; es wird ein weißer Präcipitat erfolgen.

B. Man tröpfle etwas davon in eine Kupferauflösung, es wird ein rothbraumer Präcipitat entstehen.

C. Bringt man es mit einer Eisenauflösung in Verbindung, so wird ein dunkelblauer Präcipitat erfolgen.

D. Eine Goldauflösung wird davon gelb gefället werden.

E. Gießt man jene Auflösung in aufgelöste Erden, so werden sie nicht davon gefället.

F. Man vermische eine Auflösung von Erden mit einer Auflösung von Metallen, und setze von jener Flüssigkeit hinzu; so wird das Metall gefället werden, die Erde wird aber aufgelöset bleiben.

Aus diesen Erfolgen ergiebt sich, daß man das berlinerblausaure Alkali, nicht allein als ein vorzügliches Prüfungsmittel, für die Gegenwart des Eisens und des Kupfers, sondern auch als ein Mittel, zur Scheidung der Erden von den Metallen, wenn sie in einer Auflösung zusammen verbunden sind, anwenden kann. Glühet man die dadurch bewirkten metallischen Niederschläge, so wird die Berlinerblausäure verflüchtiget, und der wahre Metallgehalt, bleibt zurück; gewöhnlich beträgt dieser die Hälfte des Gewichtes, vom ganzen Präcipitat.

§. 384.

Bemerkungen über die Grundmischung der Berlinerblausäure.

Die Meinungen über die Grundmischung dieser Substanz sind noch sehr getheilt. Scheele glaubt, daß sie eine Säure eigener Art sey. Westrumb hält sie für eine Verbindung von Phosphorsäure, flüchtigem Alkali und Phlogiston. Lavoisier hält sie für eine Verbindung von Kohle und Azote (Basis der Stickluft), mit etwas Oxigen verbunden, und glaubt, daß, nach Hassenfratz Bemerkungen, die Phosphorsäure in ihr als zufällig angenommen werden müsse. Neue Erfahrungen werden lehren, wer Recht hat.

a) Hier etwas von der Geschichte dieses Stoffes überhaupt, und von dessen Gegenwart in den vegetabilischen Materien, und in den mineralischen Substanzen.

§. 385.

Von der Gallussäure, oder dem Galläpfelsalze.

Die Gallussäure (Acidum gallarum), welche Scheele zuerst aus den Galläpfeln zu bereiten lehrte, besitzt alle Eigenschaften, welche sie sonst als adstringirendes Mittel zu erkennen geben. Sie macht wahrscheinlich auch einen Bestandtheil aller übrigen adstringirenden Hölzer, Rinden und Schalen aus, und verdient daher um so eher bekannt zu seyn. Uebrigens weis man von ihrer wahren Natur vor der Hand nur noch wenig zu sagen. Sie scheint eine sehr zusammengesetzte Substanz zu seyn, in der man Phosphorsäure und Weinsteinsäure nicht leicht verkennt. Nach Lavoisier soll sie auch Azote (Basis der Stickluft) enthalten; ob sie aber nicht vielmehr etwas flüchtiges Alkali im neutralisirten Zustande enthält? — dies verdient alles noch mehr untersucht zu werden.

§. 386.

Darstellung der Gallussäure.

A. Auf einen Theil gröblich zerstoßene Galläpfel (Gallae Turcicae), gieße man acht Theile kaltes destillirtes Wasser; nach vier Tagen, während welcher Zeit man die Mischung öfters umrühren muß, ist eine weingelbe Tinktur entstanden. Man filtrire sie, und setze sie sodann in einem leicht verdeckten Glase in die Sonne, oder sonst an einen warmen Ort; so entsteht auf ihrer Oberfläche, während einigen Wochen, eine schimmlige Haut, die Flüssigkeit verdunstet nach

und

und nach, und es fällt eine ſalzige Materie zu Boden, die, wenn ſie vorher mit kaltem Waſſer abgewaſchen, dann in kochendem wieder aufgelöſet, und dieſes verdunſtet wird, in einem reinern Zuſtande aus der Flüſſigkeit kryſtalliſirt; und dieſe iſt die verlangte Gallusſäure.

Dieſe Methode, die Gallusſäure zu bereiten, iſt umſtändlich und langweilig; es verdient daher, daß auch in dieſem Betracht mehrere Arbeiten, zur Abkürzung dieſer Bereitungsart, unternommen werden.

§. 387.

Eigenſchaften der Gallusſäure.

Die Eigenſchaften dieſer Subſtanz, ſtimmen mit denjenigen, die von der Gallustinktur bekannt ſind, gänzlich überein; es läßt ſich alſo daraus ſchließen, daß jene Tinktur eine bloße Auflöſung der Gallusſäure ausmacht. Sie beſtehen in folgenden:

a) Die trockene Gallusſäure beſitzt einen ſauren Geſchmack; ſie färbt die Lakmustinktur roth, und brauſet mit alkaliſchen Salzen;

b) ein Theil erfordert anderthalb Theile ſiedendes Waſſer zur Auflöſung; und das Salz ſchießt denn in der Kälte zu kleinen Kryſtallen an;

c) vom kochenden Weingeiſte, wird dieſe Säure zu gleichen Theilen aufgelöſet, vom kalten erfordert ſie aber vier Theile;

d) bringt man dieſe Säure im offenen Tiegel ins Feuer, ſo ſchmelzt ſie, entzündet ſich ſodann, und verbreitet

einen angenehmen Geruch; am Ende bleibt eine schwer einzuäschernde Kohle zurück;

e) wird sie aus einer Retorte destillirt, so erscheint erst ein säuerliches Phlegma, dann aber ein dem Benzoesalze (§. 341.) ähnlicher Sublimat; dessen wässerichte Auflösung, die Metalle besonders gefärbt, und das Eisen schwarz niederschlägt;

f) Gold und Silber werden aus ihren Auflösungen von der aufgelöseten Gallussäure, metallisch niedergeschlagen;

g) Queckſilber wird gelb gefället; Kupfer braun; Bley weiß; Eisen schwarz. Alle diese Niederschläge werden von der Salpetersäure aufgelöset, und zerstört;

h) die Auflösungen der Bittererde, Schwererde und Thonerde, werden nicht von dieser Säure verändert; das Kalkwasser giebt aber damit einen grauen Präcipitat;

i) wird der dadurch bewirkte Bleyniederschlag, mit Schwefelsäure digerirt, so wird die Gallussäure unverändert wieder abgeschieden;

k) wird die Gallussäure mit Salpetersäure gekocht, so wird sie größtentheils in Sauerkleesäure verwandelt.

Aus allem diesen ergiebt sich also, daß die Gallussäure ein besonders geartetes flüchtiges sublimirbares saures Salz ist. Auch die Galläpfel selbst, geben, wenn sie

in verschlossenen Gefäßen geglühet werden, einen Dampf, der alle Eigenschaften dieses Salzes besitzt. Wahrscheinlich ist also wohl blos der sublimirbare Theil, als die eigentliche Gallussäure zu betrachten.

§. 388.

Von der Seidenwurmsäure.

Wenn der Seidenwurm anfängt, sich zu verpuppen, so besitzt sein Saft Eigenschaften einer Säure, und er läßt diesen in dem Augenblicke, da er sich in den Papillon verwandelt, von sich. Herr Chaussier bemerkte dieses zuerst, und suchte diese Säure durch folgende Art darzustellen:

A. Man übergießt die Seidenwurmpuppen mit alkoholisirtem Weingeiste; dieser nimmt die Säure in sich, und scheidet sie von den gummösen und schleimigen Theilen. Man verdunstet sodann den Weingeist, so bleibt die Seidenwurmsäure (Acidum bombicium) rein zurück. Die Eigenschaften dieser Säure, wodurch sie sich von andern auszeichnet, sind noch ganz unbekannt. Es ist wahrscheinlich, daß die sauren Säfte mehrerer anderer Insecten, mit ihr übereinkommen.

§. 389.

Von der Blasensteinsäure.

Scheele fand, daß der Blasenstein (Calculus urinarius) ein eigenes concretes Salz ausmache, das durch eine, an eine erdige Basis gebundene, Säure erzeugt

worden sey, und diese nennt er Blasensteinsäure (Acidum calculi urinarii). Der Blasenstein ist im Wasser völlig auflöslich; um aber drey Gran desselben aufzulösen, werden tausend Gran kochendes Wasser erfordert. Dieses ist alles, was man von der sogenannten Blasensteinsäure weis. Sie ist wahrscheinlich eine zusammengesetzte Substanz, die ich hier blos der Vollständigkeit wegen, angeführt habe.

Ende des ersten Theils.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hermbstaedt, Sigismund Friedrich, 1760-1833

Systematischer Grundris der allgemeinen Experimentalchemie zum Gebrauch seiner Vorlesungen entworfen

Bd.: 1

Berlin (1791)

Chem. 139 d-1/3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072857-8
VD18 80220630-001